MONATSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Aus dem Jahre 1877.

Mit 27 Tafeln.

BERLIN 1878.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

LEHIGH UNIVERSITY
NEW YORK

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Januar 1877.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

*F

20. Sept. 1955

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Januar 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Mommsen.

---

8. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Bruns las über ein römisch-syrisches Rechtsbuch aus dem 5. Jahrh. n. Chr.

---

11. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las über die ägyptischen Ellen-Mafsstäbe mit Vergleichung der Persischen, Assyrischen und alt-babylonischen Ellensysteme.

Hr. du Bois-Reymond legte folgende Mittheilung von Hrn. Prof. Franz Boll in Rom, vom 11. Jan. d. J., vor.

Zur Physiologie des Sehens und der Farbenempfindung.

An Fröschen angestellte Versuche über die Farbe der Retina[1]) und ihre Veränderung durch weisses und farbiges Licht haben folgende Resultate ergeben:

I. Vollkommene Dunkelheit.

Die Farbe der in der absoluten Dunkelheit verweilten Retina ist „roth" (nicht purpurroth, wie ich sie in meiner ersten Mittheilung genannt habe) und entspricht genau dem in Fig. 1.a. wiedergegebenen Farbenton. Ich nenne diese Farbe die Grundfarbe der Retina oder das „Sehroth". Betrachtet man mit dem Mikroskop (Hartnack's Linse VII alter Construction, ohne Deckglas) das Mosaik der Stäbchenschicht (Fig. 4.), so zeigt die überwiegende Mehrzahl der Stäbchen denselben „rothen" Farbenton (Fig. 1.a.), welcher für die ganze Retina charakteristisch ist. Zwischen diesen rothen erscheinen vereinzelte Stäbchen in sehr blasser grünlicher Farbe.

---

[1]) Ich habe zwar in meiner ersten Mittheilung „Zur Anatomie und Physiologie der Retina" (diese Berichte, 1876, S. 783.) verschiedene frühere Beobachtungen über rothe Färbung von Retinaelementen bei Wirbellosen erwähnt. Es war mir aber entgangen, dass Hr. Leydig schon vor fast einem viertel Jahrhundert die rothe Farbe der Retina auch bei Fröschen und anderen Amphibien beobachtet hat, wie ihm denn auch der Atlasschimmer der absterbenden Froschnetzhaut nicht entgangen ist. Seine Beobachtungen stehen in Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie, 1853, S. 8; in seinem „Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere" (Frankfurt a. M., 1857. S. 238 u. 250) und in seiner Schrift „das Auge der Gliederthiere." (Tübingen 1864 S. 23). Dass dieselben so wenig Aufsehen gemacht haben und für die Lehre vom Sehen fruchtlos blieben, erklärt sich daraus, dass erstens Hr. Leydig die rothe Farbe der Retina nicht als allgemeines Attribut derselben erkannt, sondern darin mehr eine Besonderheit gewisser Netzhäute zu beschreiben geglaubt hat, wie auch die gefärbten Öltröpfchen in der Retina anderer Thiere sie darstellen, und dass zweitens ihm die Beziehung des rothen Pigmentes zur Beliehtung der Retina vollständig entgangen ist.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5

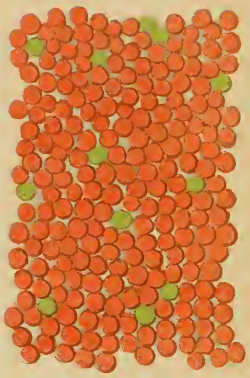


Fig. 6.

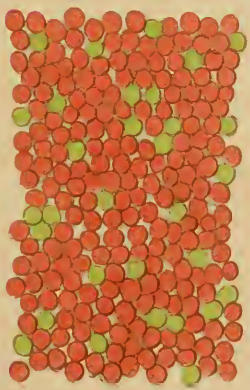


Fig. 7.

Verfolgt man unter dem Mikroskop das Abblassen der Retina, so sieht man dass die rothen Stäbchen in dem Maasse als ihre Farbe schwächer wird einen deutlich gelbrothen und zuletzt fast ganz gelben Farbenton annehmen, der in Fig. 1.b. dargestellt ist.

II. Weisses Sonnenlicht.

Die Retina erscheint nach längerer Einwirkung der Sonnenstrahlen oder hellen diffusen Tageslichts vollkommen farblos. Unter dem Mikroskop erscheinen alle Stäbchen ganz gleichmäfsig farblos und durchsichtig.

III. Farbiges Licht.

Um den Einfluss des farbigen Lichts auf die Retina zu untersuchen, wurden die Frösche in verschiedenfarbigen Glaskästen aufbewahrt, welche dem Tageslichte und der Sonne möglichst ausgesetzt waren. In der Zeit, in welcher diese Versuche angestellt wurden (Monat December 1876), waren graue Wolken und dunkle Tage selten, ebenso selten aber auch länger anhaltender Sonnenschein. Die Tage waren fast alle von der durchschnittlichen Helligkeit des weissen Wolkenlichts, und sind daher die nun folgenden Versuche ausschliesslich als bei einer mittleren Lichtintensität angestellt zu betrachten.

1. *Rothes Licht.*

Das zu diesen Versuchen dienende Glas (mit Kupferoxydul gefärbtes Überfangglas) absorbirt das äusserste Roth bis *B*, lässt das Roth und Orange von *B* bis *D* hindurch und absorbirt vollständig das Gelb, Grün, Blau und Violett von *D* bis *G*[1]).

Makroskopisch erscheint die Grundfarbe der Retina unverändert. Unter dem Mikroskop (Vgl. Fig. 5.) verhalten sich die rothen

---

[1]) Diese sowie die noch folgenden Bestimmungen der Chromasie der farbigen Gläser hat mein College Prof. Blaserna angestellt, dem ich dafür hier meinen herzlichen Dank sage; ebenso wie dem Hrn. L. Sussmann-Hellborn aus Berlin, der die Freundlichkeit hatte, mir bei meinen Versuchen zu assistiren und nach Feststellung der beobachteten Farbennuancen die Tafel anzufertigen, die dieser Mittheilung beigegeben ist.

Stäbchen wie die der im Dunkeln aufbewahrten Retina, blassen auch ganz in derselben Weise zu Gelb ab. Dagegen zeigen die zwischen den rothen vertheilten grünen Stäbchen eine sehr viel lebhaftere Farbe als die grünen Stäbchen der im Dunkeln gehaltenen Retina.

2. *Gelbes Licht.*

Das gelbe Glas absorbirt vom äussersten Roth bis *C*, lässt von dort ab das Roth, Orange, Gelb und Gelbgrün bis zu *E* hindurch und absorbirt dann alles übrige Grün, Blau und Violett bis zum Ende des Spectrums.

Makroskopisch und mikroskopisch verhält sich die dem gelben Lichte ausgesetzte Retina so wie die Retina nach Einwirkung des rothen Lichts.

3. *Grünes Licht.*

Das grüne Glas absorbirt vollkommen das Roth und Orange bis *D*, lässt Gelb und Grün von *D* bis *b* hindurch, absorbirt grösstentheils das Dunkelgrün von *b* bis *F* und vollständig den Rest des Spectrums von *F* ab.

Makroskopisch erscheint die Grundfarbe der Retina in das in Fig. 2. wiedergegebene „Purpurroth“ abgeändert. In derselben Farbe erscheinen unter dem Mikroskop die rothen Stäbchen; beim Abblassen gehen sie in eine schöne Rosafarbe über. Die grünen Stäbchen zeigen denselben lebhaften Farbenton wie nach der Einwirkung des rothen und gelben Lichts. Ihre Anzahl erscheint verglichen mit denen der in der Dunkelheit und im rothen und gelben Lichte verweilten Retina nicht unerheblich vermehrt. (Vgl. Fig. 6.).

4. *Blaues und violettes Licht.*

Das blaue Glas absorbirt fast vollständig das Roth und Orange bis *D*, lässt die gelben und gelbgrünen Strahlen von *D* bis *E* passiren, absorbirt dann wieder ziemlich vollständig das Grün von *E* bis *b* und lässt von dort ab das Blau und Violett vollständig hindurch.

Makroskopisch erscheint die Grundfarbe der Retina in ein schmutziges „Violett“ (Fig. 3.a.) verändert. Das numerische Ver-

hältniss der rothen und grünen Stäbchen ist wie nach der Einwirkung des grünen Lichts. Die letzteren erscheinen eigenthümlich schmutzig grün gefärbt, und bedingt allein ihre Anwesenheit und Farbe die Trübung der violetten Farbe der Retina: denn unter dem Mikroskop (Fig. 7.) erscheint die Mehrzahl der Stäbchen in einer vollkommen klaren bläulich-rothen Farbe, welche beim Abblassen in ein deutliches helles Violett (Fig. 3.b.) übergeht.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass alle diese für die verschiedenen Lichtarten charakteristischen Farbenveränderungen sich in den Versuchen mit einer ganz ausserordentlichen Constanz wiederholten, sodass ich bald dahin gelangt war, aus der objectiven Untersuchung der Retina mit Sicherheit diagnosticiren zu können, ob sie dem blauen oder dem grünen oder dem rothen (oder gelben) Lichte ausgesetzt gewesen war. Eben diese grosse Constanz der Resultate ist es, die mich veranlasst sie schon jetzt zu veröffentlichen, ohne erst ihre Bestätigung durch eine zweite mit wirklich monochromatischen Lichtern angestellte Versuchsreihe abzuwarten. Eine solche bin ich eben zu beginnen im Begriff; ausserdem will ich ausser der bisher allein studirten mittleren Helligkeit der verschiedenen Lichtarten auch die stärkeren Grade versuchen und die Veränderungen feststellen, welche bei möglichst intensiver Einwirkung einfarbigen Lichts (also bei monochromatischer Blendung) in der Stäbchenschicht hervorgebracht werden.

Einer direkten Verwerthung der bisher gewonnenen Resultate für eine Theorie des Sehens und der Farbenempfindung stehen vorderhand noch sehr grosse Schwierigkeiten entgegen. Eine der nächsten Fragen, die sich hier erhebt, ist die nach der Bedeutung der grünen Stäbchen. Soll man in der Retina des Frosches wirklich zwei morphologisch und functionell verschiedene Stäbchenarten, die Majorität der rothen und die Minorität der grünen unterscheiden? Oder soll man nicht vielmehr die fundamentale Identität aller Stäbchen der Retina annehmen und die rothen und grünen Stäbchen nur als verschiedene durch wechselnde physiologische Zustände bedingte Erscheinungsformen gleichartiger Elemente betrachten? Für die letztere Alternative würde der Umstand sprechen

dass in der dem weissen Sonnenlichte ausgesetzt gewesenen Retina kein Unterschied zwischen den Stäbchen nachweisbar und also nur eine einzige Kategorie dieser Elemente vorhanden ist. Auch würden für dieselbe Ansicht die oben mitgetheilten Beobachtungen von der Vermehrung der grünen Stäbchen durch das grüne und blaue Licht anzuführen sein. Leider aber muss bekannt werden, dass gerade diese letzteren Beobachtungen noch nicht als absolut sichergestellt zu betrachten sind. Es ist nämlich aus manchen Gründen sehr wahrscheinlich, dass das Verhältniss der grünen zu den rothen Stäbchen in jeder einzelnen Retina kein constantes, sondern ein in den verschiedenen Regionen der Retina, im Centrum und in der peripheren Zone verschiedenes ist. Dieses aber einmal angenommen, wird es sofort eine sehr missliche Aufgabe, zwei Netzhäute in Bezug auf ihren relativen Reichthum an grünen Stäbchen mit einander zu vergleichen, und ich wage daher nur unter grosser Reserve mich für die Objectivität der oben mitgetheilten Beobachtungen über die Vermehrung der grünen Stäbchen im grünen und blauen Lichte auszusprechen.

So lange aber die Bedeutung der grünen Stäbchen nicht aufgeklärt ist, ja so lange man nicht einmal weiss, ob sie nur den Amphibien oder auch den höheren und höchsten Wirbelthieren, den Säugethieren und namentlich dem Menschen zukommen, wird es sehr schwer sein, die oben mitgetheilten Resultate für eine Theorie der Farbenempfindung zu verwerthen. Die nächste Aufgabe auf diesem Gebiete muss die sein, eine gleiche Untersuchungsreihe wie die am Frosche unternommene bei einem Thiere durchzuführen, dessen Retina der des Menschen möglichst nahe steht, also bei einem Affen. Vielleicht gelangt man dort zu solchen Befunden, welche zu den durch subjective Beobachtung festgestellten Thatsachen über die Farbenempfindung in der menschlichen Retina in einer einfachen Beziehung stehen. Aus dieser Übereinstimmung würde dann eine wirklich gesicherte Theorie der Farbenempfindung abzuleiten sein.

Für jetzt lassen sich nur folgende Sätze als feststehend betrachten:

Die Strahlen verschiedener Wellenlänge wirken auf die Retina in verschiedener Weise. Gar nicht verändert wird die rothe Farbe der Retina durch das Licht grösster Wellenlänge (Roth, Gelb). Eine ausgesprochene Veränderung der Grundfarbe erfolgt

bereits durch die Strahlen aus der Mitte des Spectrums (Grün); die stärkste Veränderung[1]) wird endlich hervorgebracht durch das Licht kleinster Wellenlänge (Blau und Violett) vom äussersten Ende des Spectrums. Vermuthlich sind diese drei Farbenkategorien identisch mit den durch die Theorie von Young-Helmholtz postulirten drei Grundfarben.

Auf diese Beobachtungen eine Theorie der Farbenempfindung zu gründen ist zur Zeit noch unmöglich, doch mag bereits hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass ein grosser Theil der beobachteten Thatsachen sich unter den Gesichtspunkt unterordnen lässt:

„Dass durch die Einwirkung der verschiedenen Farben innerhalb der Stäbchenschicht der Retina, also in einem Theile des Nervensystems, objective Farbenveränderungen hervorgebracht werden, welche identisch sind mit dem Inhalte der durch sie erzeugten Empfindungen und subjectiven Vorstellungen."

Sollte es gelingen, diese Auffassung für die Theorie der Farbenempfindung wirklich vollständig durchzuführen, so würde daraus ganz unmittelbar eine vollkommen neue Lösung der uralten Frage über die Realität des Inhaltes unserer sinnlichen Erkenntniss hervorgehen.

---

[1]) In der Thatsache, dass die grünen Strahlen nur eine geringe, die blauen und violetten aber eine sehr viel stärkere Abänderung der Grundfarbe der Retina bedingen, ist (die Identität dieser Verhältnisse beim Menschen vorausgesetzt) vielleicht die Erklärung enthalten, weshalb die grosse Mehrzahl der Farbenblinden gerade Roth und Grün nicht unterscheiden können, während Roth und Blau nur von sehr wenigen Farbenblinden verwechselt werden; dieser letztere (höhere) Grad der Farbenblindheit scheint übrigens stets die Roth-Grünblindheit als geringeren Grad einzuschliessen.

Die folgenden kritischen Bemerkungen des Hrn. Riefs zu dem Gutachten der Akademie vom 14. December 1876 kamen zur Verlesung.

Über den Blitzschlag auf das Schulhaus in Elmshorn am 20. April 1876.

Dem akademischen Gutachten über diesen Blitzschlag liegt die Meinung zu Grunde, dass die Beschädigung des Schulhauses von Elmshorn durch den Blitz „durch die ungenügende Ableitung der Elektricität zur Erde", „durch die zu kleinen Dimensionen der Metallplatte im Brunnen" verschuldet sei. Dieser Meinung kann ich nicht zustimmen. Aus folgenden Gründen. Die Meinung soll durch eine theoretische Betrachtung begründet werden, in welcher behauptet wird, dass ein an 2 Stellen durch den Blitz geschmelzter Ableiter während der Dauer dieses Blitzes ebenso wirke, als ob er unversehrt geblieben wäre. Nach den von Van Marum an der leydener Batterie angestellten Versuchen (Abh. d. Akad. 1845, S. 125) zu urtheilen, ist Dies sehr unwahrscheinlich. Ferner aber werden in der Betrachtung Gesetze auf den Blitz angewendet, die für schwache Ströme von künstlicher Elektricität gefunden worden sind. Dies erweckt gewichtige Bedenken, die endgültig nur gehoben oder bestätigt werden können durch Erfahrungen bei frühern Blitzschlägen. Um diese zu finden, habe ich das neueste Verzeichniss von Blitzschlägen durchgesehn. (Duprez Statistique des coups de foudre etc. Extrait du tome 31 des mémoires de l'acad. roy. de Belgique. Bruxelles 1859.) Ich habe zwar nur fünf Fälle gefunden, die dem Blitzschlage in Elmshorn ähnlich sind, die aber genügen die Frage endgültig zu entscheiden, ob man die bekannten Gesetze der Elektricitäts-Leitung auf den Blitz anwenden darf. Es ist nämlich in diesen Fällen keine Rede von einer Metallplatte, die an dem Fusse des Blitzleiters angebracht wäre, es wird nur gesagt: der Ableiter tauchte unten in einen Brunnen, oder, er endigte in einem Brunnen. Es war also die metallene Leitstange mit demselben Querschnitte, den sie an der Mauer des Gebäudes hatte, in den Brunnen geführt worden.

Die theoretische Betrachtung des akadem. Gutachtens nimmt die Grösse der Metallplatte am Fusse des Blitzleiters im Brunnen

von Elmshorn zu 1 Quadratmeter an und schätzt danach, dass der flüssige Theil des Blitzleiters (das Wasser im Brunnen) dem Blitze einen Widerstand entgegengesetzt habe, der sich zu dem des metallenen Theils desselben wie 20 zu 1 verhalte. In diesem Falle wurde am Blitzleiter eine Oberfläche von 2 Quadratmetern vom Wasser bespült. Von den erwähnten 5 Blitzschlägen kann nur bei Einem (auf das strassburger Münster) die bespülte Oberfläche des Blitzleiters angegeben werden. Sie betrug $\frac{2}{7}$ Quadratmeter oder $\frac{1}{7}$ der Oberfläche in Elmshorn. In den übrigen Fällen war, vielleicht mit Ausnahme des unten erwähnten vierten Falles, die bespülte Oberfläche vermuthlich noch erheblich kleiner, als am Münster.

In allen fünf Fällen würden, nach den Erfahrungen an schwachen elektrischen Strömen, dem flüssigen Leiter Widerstände zugeschrieben werden, die weit über den Werth 20 hinausgehn, in welchem das akad. Gutachten den Hauptgrund des Abspringens des Blitzes in Elmshorn sieht. In allen fünf Fällen müsste also der volle Blitz den Ableiter verlassen haben und in das Innere des Gebäudes eingedrungen sein, das geschützt werden sollte, wobei schwere Beschädigungen nicht ausbleiben konnten. Nicht in einem einzigen Falle sind solche Beschädigungen eingetreten. Bei drei Blitzschlägen sind gar keine Beschädigungen vorgekommen (Duprez Stat. pp. 35. 42. 45). Bei dem vierten wurden 2 Holzlatten von dem Boden des Brunnens in die Höhe geschleudert, ein kleines Fenster seiner Glasscheiben beraubt (p. 39), im fünften Falle endlich sprang ein Theil des Blitzes vom Ableiter zu einer 70 Schritt entfernten Kaserne, wo er leichten Schaden (quelque léger dommage) anrichtete (p. 41).

Es ist evident, dass im akad. Gutachten der Widerstand des Wassers im Brunnen zu Elmshorn viel zu hoch angesetzt ist. Die danach beurtheilten Widerstände bei den fünf Blitzschlägen stehn in grellem Widerspruche mit den beobachteten Wirkungen des Blitzes. Es ist dadurch bewiesen, dass bei der Schätzung im akad. Gutachten Gesetze auf den Blitz angewendet worden sind, die bei ihm keine Geltung haben. Die Ungültigkeit dieser Gesetze ist nicht befremdlich und konnte vorausgesehn werden. Vor 21 Jahren sind von mir Versuche mit Maschinen-Elektricität veröffentlicht worden, die den ausgesprochenen Zweck hatten „zu zeigen, „dass die Gränzen, innerhalb welcher die überaus nützlichen Ge„setze der elektrischen Leitung gelten, leicht zu überschreiten sind

„und die nöthige Vorsicht bei der Anwendung dieser Gesetze zu empfehlen“. (Ak. Berichte 1856 S. 241; Poggd. Ann. 98. 571.) Bei jenen Versuchen war die elektrische Dichtigkeit constant gelassen, die Beschaffenheit des Leiters geändert und die Abweichung von den Leitungsgesetzen nachgewiesen worden. Selbstverständlich würde bei unverändertem Leiter die Steigerung der elektrischen Dichtigkeit eine gleiche Abweichung vom normalen Verhalten hervorgebracht haben. Bei der sehr hohen Dichtigkeit der Elektricität im Blitze verliert die grosse Überschätzung des Widerstandes im Wasser, wie sie das akad. Gutachten zeigt, alles Auffällige.

Aus den vorstehenden Gründen habe ich mich von der Meinung des akad. Gutachtens abgewendet, und theile ich die Meinung der drei frühern Gutachten, dass der Blitzschaden im Schulhause von Elmshorn hauptsächlich durch die ungenügende und ungleiche Dicke der metallenen Blitzleitung verursacht worden ist. Die trockene Metalleitung bedarf daselbst der Besserung; die Grösse der Platte im Brunnen, wie das akad. Gutachten vorschlägt, auf 5 Quadratmeter zu bringen, halte ich für überflüssig.

Was den folgerechten Rath im akad. Gutachten betrifft, den Fuss jedes Blitzleiters mit einer grossen Metallplatte zu versehen, so wäre es zweckmässig, ihn öfter auszuführen, damit Erfahrungen über seinen Nutzen gewonnen würden. Dass jene Metallplatte kein nothwendiges Requisit eines wirksamen Blitzleiters ist, hat die Erfahrung eines Jahrhunderts gezeigt, und die Thatsache, dass 2 Blitzleiter in 3 Fällen vollkommenen Schutz gewährt haben, obgleich, auf Reimarus Rath, an die Stelle der Platte ihr entschiedenster Gegensatz, eine Spitze gesetzt war (Duprez Statistique pp. 32. 32. 35).

Zwei Vorschläge im akad. Gutachten scheinen mir unbedingt gut zu sein: statt des in letzter Zeit beliebten Kupfers zu Blitzleitern an Gebäuden Eisen zu verwenden, wie es früher geschah und, wo es angeht, die Ableiter mit den Eisenröhren grosser Gas- und Wasserleitungen in Verbindung zu setzen. Beide Vorschläge stehn im Gutachten am rechten Platze; nur konnte erwähnt werden, dass sie bereits vor 11 Jahren ausgeführt worden sind am Stadthause von Brüssel, auf das 1863 der Blitz gefallen war (Comptes rendus d. l'ac. d. Sc. 61. 84).

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 26. 27. Déc. 1876. Paris. 4.

Archiv für vaterländische Geschichte und Topografie. Herausgegeben von dem Geschichtvereine für Kärnten. 13. Jahrg. Klagenfurt 1876. 8.

Polybiblion. Part. litt. 2. Sér. T. IV. Livr. 6. *Part. techn.* 2. Sér. T. III. Livr. 12. Déc. Paris 1876. 8.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 2. Sér. T. I. Cah. 3. Paris & Bordeaux 1876. 8.

The American Journal of science and arts. 3. Sér. Vol. XII. N. 72. New Haven 1876. 8.

Bulletin de la Société de géographie. Novembre 1876. Paris 1876. 8.

J. v. Liebig, *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. 9. Aufl. herausgeg. von Dr. Ph. Zöller.* Abth. 1. 2. 3. Braunschweig 1875. 8. Mit Begleitschreiben.

R. Sturm, *On correlative Pencils.* Extr. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archäologischen Institutes in Athen. 1. Jahrg. 3. Heft. Athen 1876. 8.

Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 32. Bruxelles 1876. 8.

Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXII. (Feuilles 21 — 31.) St. Pétersbourg 1876. 4.

El Porvenir periódico científico de avisos y noticias. Año I. Núm. 3. Barcelona 1876. 8.

Ch. Luerssen, *Grundzüge der Botanik.* Leipzig 1877. 8. Vom Verf.

The American Ephemeris and Nautical Almanach for 1879. Washington 1876. 8.

H. A. Howe, *Catalogue of 50 new double stars.* Cincinnati 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Part I. II. III. 1875. Philadelphia 1875/76. 8.

Proceedings of the American philosophical Society held at Philadelphia. Vol. XVI. N. 97. January to June 1876. 8.

St. Siennicki, *Quelques mots pour servir à l'histoire des cimetières muselmans et des mosquées Tartares.* Varsovie 1876. 4.

O. Heer, *Über Permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn.* Budapest 1876. 8.

Statistique internationale des grandes villes. 1e. Section. *Mouvement de la population.* T. I. *Rédigé par J. Körösi.* Budapest 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

Reports of the Superintendent of the U. S. Coast Survey for the years 1869. 1870. 1871. 1872. 1873. Washington 1872 — 1875. 4. Mit Begleitschreiben.

Annales de chimie et de physique. 5e. Sér. Déc. 1876. T. IX. Paris 1876. 4.

P. Gervais, *Journal de Zoologie.* T. V. Numéro 5. ib. eod. 8.

Proceedings of the literary and philosophical Society of Manchester. Vol. XIII. XIV. XV. Session 1873—1876. Manchester 1874—1876. 8. Mit Begleitschreiben.

Memoirs . . . . . 3. Series. Vol. V. London 1876. 8.

Catalogue of the books in the library of the Manchester litt. and phil. Society. Manchester 1875. 8.

Memoirs of the Museum of comparative Zoölogy, at Harvard College. Vol. N. 10. (*J. A. Allen, The American Bisons.*) Cambridge 1876. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* Tomo IX. Settembre 1876. Roma 1876. 4.

Report of the U. States geological Survey of the Territories — F. V. Hayden. Vol. IX. X. Washington 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

F. W. Hayden, *Catalogue of the publications of the U. States geological Survey.* ib. 1874. 8.

Th. Graham, *Chemical and physical researches.* Edinburgh 1876. 8. Vom Herausgeber Dr. R. A. Smith.

É. Gèny, *Principes de la mécanique moléculaire.* Nice 1876. 8.

R. Owen, *Description of the fossil reptilia of South Africa.* Vol. I. Text. Vol. II. Plates. London 1876. 4. Vom vorgeordneten K. Ministerium.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. Jahrg. 8. Berlin 1876. 8.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 52. Heft 2. Görlitz 1876. 8.

Statistik der Preuss. Schwurgerichte für die Jahre 1874. 1875. Berlin 1876. 4. 2 Ex. Von dem Hrn. Justiz-Minister Leonhardt.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 6. Jahrg. 1874. Heft 1. 2. 3. Berlin 1876. 8.

18. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Hercher las: Zur Textkritik der Verwandlungen des Antoninus Liberalis.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Norges officielle Statistik. Udgiven i Aaret 1875. 1876. Christiania. 20 Voll. 4.

Garcin de Tassy, *La langue et la littérature hindoustanies en 1876. Revue annuelle.* Paris 1876. 8.

Revue archéologique. Nouv. Série. 17. Année. XII. Déc. 1876. 8.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und G. A. Universität zu Göttingen aus dem Jahre 1876. N. 1—23. Göttingen 1876. 8.

Société entomologique de Belgique. Série II. N. 33. Bruxelles 1876. 8.

Monthly Notices of the R. astronomical Society. Vol. XXXVII. N. 2. Dec. 1876. 8.

Ephemeris epigraphica corporis inscriptionum Latinarum supplementum. Vol. III. Fasc. 2. Romae 1877. 8.

S. C. Snellen van Vollenhoven, *Pinacographia.* Part. 4. Aft. 4. 's Gravenhage 1876. Mit Begleitschreiben der K. Niederländ. Gesandtschaft hierselbst.

---

22. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Roth las: Studien am Monte Somma.

---

25. Januar. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Jahrestages Friedrich's II.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar, Hr. Mommsen, eröffnete die Sitzung mit einer Rede über Friedrich den Grossen und dessen Verhältniss zu dem Fürstbischof von Breslau, Kardinal Philipp Zinzendorf.

Darauf berichtete Derselbe über die seit dem letzten Friedrichstage eingetretenen Veränderungen des Personalstandes der Akademie, über die verstorbenen Mitglieder sowohl, wie über die neuen Ernennungen.

Sodann verlas Hr. du Bois-Reymond, als Vorsitzender des Curatoriums der Humboldt-Stiftung, folgenden Bericht:

Das Curatorium der Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen erstattet statutenmässig Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung im verflossenen Jahre.

Mit dem Ende dieses Jahres lief die vierjährige Wahlperiode der drei wählbaren Mitglieder des Curatoriums ab; dieselben wurden durch statutenmässige Neuwahl seitens der Königlichen Akademie der Wissenschaften in ihren Ämtern bestätigt.

Einen schweren Verlust erlitt die Stiftung durch den Tod ihres letzten Reisenden. Dem Prof. Dr. Reinhold Buchholz war es nicht vergönnt, die Frucht seiner aufopfernden Thätigkeit zu ernten. Dem mörderischen Klima der westafrikanischen Küste glücklich entgangen, wie er früher dem fast sicheren Verderben im Polarmeer auf einer Eisscholle entrann, erlag er am 17. April v. J. unerwartet den Folgen der bösartigen afrikanischen Fieber. Von den wissenschaftlichen Ergebnissen der Buchholz'schen Reise ist der die Wirbelthiere betreffende Theil von Hrn. Peters, der die Mol-

lusken betreffende von Hrn. von Martens bearbeitet in den Monatsberichten der Akademie erschienen. Schon diese Mittheilungen zeugen von Prof. Buchholz' grosser Umsicht als Sammler, seiner trefflichen Beobachtungsgabe und seinem unermüdlichen Fleisse. Dennoch waren es nicht Weich- und Wirbelthiere, welchen er vorzüglich seine Aufmerksamkeit zugewendet hatte, und es ist nicht genug zu beklagen, dass er die Arthropoden nicht selber hat bearbeiten dürfen, die er besonders zu seinem Studium gemacht hatte. Es steht indess zu hoffen, dass wir diese Forschungen, wie auch Prof. Buchholz' Tagebücher voller geographischer und ethnologischer Bemerkungen, von anderer Seite so gut veröffentlicht sehen werden, wie es ohne die lebendige Erinnerung des Reisenden möglich ist, welche auch die liebevollste und eindringendste Mühe nicht zu ersetzen vermag.

Aus den für das vorige Jahr verfügbaren, durch längere Ansammlung zu ansehnlicher Höhe angewachsenen Mitteln wurden diesmal zwei Reiseunternehmungen unterstützt.

Hr. J. M. Hildebrandt aus Düsseldorf, ursprünglich wissenschaftlich gebildeter Gärtner, war schon seit fünf Jahren mit naturgeschichtlichen Sammlungen in verschiedenen Gegenden Ostafrika's beschäftigt, und hatte viel Beweise seiner Energie, seiner Sachkenntniss und seines ausserordentlichen Geschickes im Umgange mit den gefährlichen Eingebornen jener Länder gegeben. Dieser Aufenthalt war nur durch eine kurze Reise nach Berlin unterbrochen worden, wobei bekanntlich Hr. Hildebrandt ein lebendes Nilpferd herbrachte. Hier wurde das Unternehmen geplant, welchem nicht blos das Curatorium der Humboldt-Stiftung durch Gewährung von Geldmitteln, sondern auch das Reichs-Kriegs-Ministerium durch Leihen von Waffen, ihre Hülfe gewährten: von Zanzibar aus die noch unerforschten tropischen Schneegebirge des Ndur-Kenia und Kilima-Ndjaro, sowie die nördlich von letzterem liegenden hohen Vulkane naturgeschichtlich zu untersuchen. Schon im vorigen Sommer machte Hr. Hildebrandt zu diesem Zwecke den Versuch, von Lamu, einer kleinen Insel an der Mituküste, aus in's Innere zu dringen. Zwischen den Somali- und Gala-Stämmen ausgebrochene Feindseligkeiten hinderten seinen Fortschritt, und in Mombassa, wohin er einstweilen sich zurückzog, befiel ihn ein hartnäckiges Fussübel, welches ihn zur Rückkehr nach Zanzibar nöthigte. Durch die Vermittelung des Kaiserlich deutschen Consuls, Hrn.

Robert Seers, wurde Hr. Hildebrandt in das im Hafen von Zanzibar stationirte Hospitalschiff der britischen Kriegsmarine „London", Kapitän Sulivan, aufgenommen und mit grösster Zuvorkommenheit drei Monate lang bis zu völliger Genesung dort gepflegt. Dem Kapitän Sulivan und den Schiffsärzten Sedgwick und Bentham fühlt sich das Curatorium für diesen Act internationaler Gastfreundschaft zu lebhaftem Danke verpflichtet. So konnte sich der Reisende erst Mitte October wieder mit der beabsichtigten Expedition beschäftigen. Gegen Ende November langte er, mit Empfehlungen des Sultans von Zanzibar und des englischen Residenten daselbst versehen, wieder in Mombassa an, verständigte sich mit einem Karawanenführer und nahm die nöthigen Diener, so wie 40 schwarze Träger an, um die erforderlichen Tauschwaaren, Papier zum Einlegen der Pflanzen, Instrumente u. d. m., mitführen zu können. Um seine Mannschaft einzuüben, machte er zuerst einen kleinen, aber anstrengenden Streifzug nach Duruma im Wanikalande, wo er die durch von der Decken bekannten Antimonfundstätten besuchte und Proben von den dortigen Vorkommnissen für den Sultan von Zanzibar, sowie für das hiesige Museum sammelte.

Nach der letzten Nachricht aus Mombassa vom 10. December v. J. stand der Reisende im Begriff, besser ausgerüstet und unter glücklicheren Auspicien als das erstemal, mit seiner Karawane nach dem Lande Kikuyn aufzubrechen, wo der mächtige Gipfel des Ndur-Kenia ihn zieht.

Das andere Unternehmen der Humboldt-Stiftung führt uns nach dem südamerikanischen Continente, welcher einst der Schauplatz der grössten wissenschaftlichen Thaten Alexander's von Humboldt selber war, und an dieselbe Stelle, von wo er und Bonpland ausgingen. Unter Humboldt's Beobachtungen und Naturschilderungen giebt es kaum eine bekanntere, als die der elektrischen Aale (Gymnoten) und ihres Kampfes mit den Steppenrossen in den Llanos von Venezuela. Humboldt hatte Europa verlassen, als der Streit zwischen Volta und Galvani und ihren Anhängern über die Deutung der von Galvani entdeckten Thatsachen zu voller Höhe entbrannt war, und er selber hatte sich kurz zuvor in seinem Werk „Über die gereizte Muskel- und Nervenfaser" für das Dasein einer thierischen Elektricität ausgesprochen. Der Anblick der gewaltigen Zitteraale, deren Körper scheinbar aus je-

dem seiner Theile willkürlich einen niederschmetternden Blitz entsandte, war daher für ihn vom hinreissendsten Interesse. Aber leider hatte er Europa etwas zu früh verlassen, um noch Nachricht von der Entdeckung der Säule durch Volta zu erhalten, welche über dies Gebiet wenigstens den ersten Schimmer von Helligkeit verbreitete, und so kam es, dass die damals von ihm angestellten Versuche, trotz allem darin entfalteten Eifer und Geschick, weder für die Lehre von den elektromotorischen Organen, noch für die nahe damit verwandte von den Nerven und Muskeln ausgiebige Frucht trugen.

Merkwürdigerweise sind seitdem drei Vierteljahrhunderte verflossen, ohne dass in Südamerika eine einzige Beobachtung am Zitteraal angestellt worden wäre, obschon diese Fische wiederholt nach Europa, besonders nach London gebracht wurden, wo Faraday daran eine berühmte Versuchsreihe ausführte.

Mittlerweile hatte der Verkehr mit jenen Gegenden so sich entwickelt, und die am Gymnotus zu lösenden wissenschaftlichen Fragen waren so brennend geworden, dass der Gedanke, diese Fragen an Ort und Stelle zum Austrage zu bringen, schon seit längerer Zeit sehr nahe lag. Seiner Verwirklichung stand nichts entgegen als der Mangel an einer geeigneten Persönlichkeit.

Diese hat sich neuerlich in dem Dr. med. Hrn. Carl Sachs aus Berlin gefunden, der in histologischen und physiologischen Untersuchungsweisen wohl bewandert, schon durch bedeutende Arbeiten in diesen Gebieten bekannt, sich gern bereit fand, die Gymnoten in ihrer Heimath aufzusuchen, und Humboldt's eigentlichste Jugendbestrebungen in den von ihm so malerisch geschilderten Steppen wieder aufzunehmen.

Hr. Dr. Sachs hat sich mit einem möglichst vollständigen histologischen und elektrophysiologischen Apparat am 26. September v. J. in Hamburg eingeschifft, ist am 21. October in La Guayra gelandet, und hat in Caracas bei dem Kaiserlich deutschen Geschäftsträger und General-Consul, Hrn. Dr. Stamman, sowie bei dem Präsidenten der Republik, General Guzman Blanco, den zuvorkommendsten Empfang gefunden. Nachdem er sich in Caracas mit den nöthigen Empfehlungsbriefen und Ausrüstungsgegenständen versehen, hat er die Cordillere überschritten, und ist am 19. November in Rastro, einem armseligen Dorf in der Steppe, eingetroffen, welches einst die Stätte von Humboldt's eigenen Versuchen war,

und wo ein reicher Grundbesitzer, Don Carlos Palacios, „El Rey de los Llanos" genannt, Hrn. Dr. Sachs ein Haus zur Verfügung gestellt hatte. Hier aber fand sich Dr. Sachs in seinen Erwartungen schlimm getäuscht. Die Sumpfwasser in der Nähe des Dorfes, welche zu Humboldt's Zeit von Gymnoten wimmelten, gaben nicht einen her, und hauchten um so gefährlichere Miasmen aus. Die Vorstellung, nach Humboldt's Beschreibung Gymnoten zu fangen, indem man, um sie zu erschöpfen, erst Pferde oder Maulthiere von ihnen erschlagen lässt, wurde von allen Llaneros mit Gelächter aufgenommen, kein Wunder, da Dr. Sachs die Mula, die ihn von Caracas in die Steppe trug, mit 270 spanischen Thalern bezahlen musste.

Besser gestalteten sich die Verhältnisse im benachbarten Calabozo, einer ansehnlichen Stadt mit vielen Bequemlichkeiten, wohin sich Dr. Sachs nun begab. Der General Guancho Rodriguez nahm sich freundlich seiner an, und ritt mit ihm drei Stunden weit nach dem Rio Uritucu, einem von prächtigem Urwald umgebenen Flusse, in dessen schlammigen Gewässern das Verderben in vielfacher Gestalt lauert: denn er wimmelt von Alligatoren, gefrässigen Caraïbenfischen (*Pygocentrus*), tückischen Stachelrochen (*Trygon*), und glücklicher Weise auch von Gymnoten. Gleich bei seiner Ankunft sah Dr. Sachs mit freudiger Erregung einen fast zwei Meter langen „Tembladór" dicht unter der Wasseroberfläche sich bewegen.

Seit jenem Tage bis zum Datum seines letzten Briefes, dem 7. December — fünf Tage lang — ist Dr. Sachs in Calabozo in der rüstigsten Thätigkeit gewesen, welche ihm schon mehrere wichtige Ergebnisse geliefert hat. Alles berechtigt zu der Hoffnung, dass, wenn die Gesundheit unseres jungen Reisenden dem gefährlichen Klima widersteht, seine Ausbeute eine höchst werthvolle, und diese am meisten Humboldt'sche fast aller denkbaren Unternehmungen der Humboldt-Stiftung vom besten Erfolge gekrönt sein wird.

Das Capital der Stiftung erhielt im verflossenen Jahre keinen Zuwachs durch Zuwendungen. Die für das laufende Jahr zu Stiftungszwecken verwendbare Summe beläuft sich ordnungsmässig abgerundet auf 20,400 M.

Endlich trug Hr. Bruns eine Abhandlung über die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden vor.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1873 bis 1876 erschienen:

J. Friedlaender, Über einige römische Medaillons. 1873. Preis: 1 M.

Lipschitz, Beitrag zu der Theorie des Hauptaxen-Problems. 1873. Preis: 1 M. 50 Pf.

Schott, Zur Uigurenfrage. 1873. Preis: 1 M. 50 Pf.

Kuhn, Über Entwicklungsstufen der Mythenbildung. 1873. Preis: 1 M.

Kirchhoff & Curtius, Über ein altattisches Grabdenkmal. 1873. 1 M.

Hagen, Messung des Widerstandes, den Planscheiben erfahren, wenn sie in normaler Richtung gegen ihre Ebenen durch die Luft bewegt werden. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

F. Harms, Über den Begriff der Psychologie. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Schrift vom Staate der Athener. 1874. Preis: 2 M. 50 Pf.

F. Harms, Zur Reform der Logik. 1874. Preis: 2 M.

Haupt, Marci Diaconi vita Porphyrii Episcopi Gazensis. 1874. Preis: 1 M.

G. Hirschfeld, Kelainai-Apameia-Kibotos. 1875. Preis: 1 M.

Kummer, Über die Wirkung des Luftwiderstandes auf Körper von verschiedener Gestalt, insbesondere auch auf die Geschosse. 1875. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Gedächtnissrede auf Moriz Haupt. 1875. Preis: 75 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Redaction der Demosthenischen Kranzrede. 1875. Preis: 2 M.

Schott, Zur Uigurenfrage. 1875. Preis: 1 M.

E. Rödiger, Über zwei Pergamentblätter mit altarabischer Schrift. 1875. Preis: 1 M.

R. Hercher, Über die Homerische Ebene von Troja. 1875. 2. Aufl. Preis: 1 M.

Reichert, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven. 1875. Preis: 5 M.

Bruns, Die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden. 1876. Preis: 4 M.

Curtius, Die Plastik der Hellenen an Quellen und Brunnen. 1876. Preis: 2 M.

Dove, Die Witterung des Jahres 1875 und Anfang 1876. Preis: 2 M. 50 Pf.

Zeller, Über teleologische und mechanische Naturerklärung in ihrer Anwendung auf das Weltganze. 1876. Preis: 1 M.

Harms, Über den Begriff der Wahrheit. 1876. Preis: 1 M. 50 Pf.

Virchow, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen, mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. 1876. Preis: 20 M.

Schott, Über einige Thiernamen. 1876. Preis: 1 M.

G. Rose & A. Sadebeck, Über die Krystallisation des Diamanten. 1876. Preis: 4 M.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Februar 1877.

Mit 3 Tafeln.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Februar 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Mommsen.

---

1. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las über die Babylonisch-Assyrischen Längenmafse nach der Tafel von Senkeerh.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 20. Heft. Innsbruck 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

Mnemosyne. Nova Series. Vol. V. Part 1. Lugd. Bat. 1877. 8.

The American Journal of science and arts. Series III. Vol. XIII. N. 73. New Haven 1877. 8.

Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Heft 57. 58. Bonn 1876. 8.

Revue mensuelle de médecine et de chirurgie. 1e. Année. N. 1. Janvier 1877. Paris. 8. Mit Begleitschreiben.

Bulletin de l'Académie R. des sciences. 45e. Ann. 2. Sér. Tome 42. N. 11. Bruxelles 1876. 8.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. VI (1877). Heft. 1. Berlin 1877. 8.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. II. Heft 4 (Schluss). Wien 1876. 4.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire nat. de Genève. T. XXIV. P. 2. Genève 1875/76. 4. Mit Begleitschreiben.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1877. N. 1. 2. *Sitzung der math.-naturw. Classe.* 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 30. 31. Janvier 1877. Paris. 4.

Öfversigt af k. Vetensk. Akademiens Förhandlingar. 1876. 33dje Årg. N. 6. Stockholm 1876. 8.

Polybiblion. — Partie litt. 2. Série. T. 5. Livr. 1. — *Part. techn.* T. 3. Livr. 1. Janv. Paris 1877. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. 3. Série. T. IV. Feuilles 28-30. Paris 1875 à 1876. 8. T. V. Feuilles 1—3. ib. 1876/77. 8.

Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. XVI. Vereinsjahr 1876. Heft 2. Salzburg. 8.

A. Reumont, *Giuseppe II, Pietro Leopoldo e la Toscana.* Firenze 1876. 8. Extr. Vom Verf.

Transactions of the R. Society of New South Wales, for the year 1868 — 1875. Sydney 1869 — 1876. 8.

H. C. Russel, *Results of astronomical observations made in New South Wales, during 1873.* ib. 1875. 8.

Transactions of the philosophical Society of New South Wales. 1862 — 65. Sydney 1868. 8.

New South Wales, its progress and resources. ib. 1876. 8.

Mines and mineral statistics of New South Wales. ib. 1875. 8.

Mineral map and general statistics of New South Wales. ib. 1876. 8.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Feuille 11. 4.

Programme de concours ouverts par la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille, pour l'année 1877. 8.

E. Sasse, *Das Zahlengesetz in der Völker-Reizbarkeit.* I. Brandenburg. 1 Bl. fol.

J. Duchateau, *Rapport sur les progrès du déchiffrement des études cunéiformes.* Extr. 8.

J. Oppert, *Sumérien ou Accadien?* Paris 1876. 8.

—, *Les inscriptions en langue susienne.* Extr. 8.

Atti della Società Toscana di scienze naturali residente in Pisa. Vol. II. Fasc. 2. Pisa 1876. 8.

Übersicht der akademischen Behörden etc. an der K. K. Universität zu Wien für das Studienjahr 1876/77. Wien 1876. 4.

Sixth Report of the Commissioners appointed in 1868 to inquire into the best means of preventing the pollution of Rivers. London 1874. fol.

R. Wolf, *Astronomische Mittheilungen.* 8.

M. L. Schulfroh, *Die Sprache der Zukunft.* Zweibrücken 1876. 8.

M. R. de Berlanga, *Los nuevos bronces de Osuna.* Malaga 1876. 4. Extr. Vom Verf.

Preussische Statistik. 37. 38. 42. Berlin 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

La Nature. Revue des sciences etc. Paris. N. 183—191. Déc. 1876. Janv. 1877. 8.

E. L. de Forest, *Interpolation and adjustment of series.* New Haven 1876. 8.

Le Opere di Benedetto Castiglia e la fase definitiva della scienza rec. di G. Stocchi. Mantova 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. IX. Ott. 1876. Roma 1876. 4.

Lunds Universitets-Biblioteks Accessions-Katalog. 1874/75. Lund 1875/76. 8. 2 Ex.

H. Gyldén, *Astronomiska Sakttagelser och Undersökningar anställda pä Stockholms Observatorium.* 1. Bd. N. 1. Stockholm 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Classe. Bd. 36. *Philos.-hist. Classe.* Bd. 24. 25. Wien 1876. 4.

Sitzungsberichte. Philos.-histor. Classe. Bd. 80. Heft 4. Bd. 81. Heft 1. 2. 3 Bd. 82. Heft 1. 2. *Mathem.-naturw. Classe.* 1875. Abth. I. N. 6—10. Abth. II. N. 6—10. Abth. III. N. 3—10. 1876. Abth. II. N. 1—3. ib. 8.

Archiv für die Kunde österr. Geschichtsquellen. Bd. 54. Heft 1. ib. 1876. 8.

Fontes rerum austriacarum. Bd. 38. Abth. II. ib. 1876. 8.

Almanach 1876. ib. 1876. 8.

21 Separatabdrücke aus den Denkschriften. ib. 4. & 8.

F. Hebra, *Atlas der Hautkrankheiten.* Lief. IX. X. ib. 1876. fol.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VI. N. 5. ib. eod. 8.

Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanstalt. N. 13. 1876. ib. 8.

Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1876. Bd. XXVI. N. 3. ib. 8.

Société entomologique de Belgique. Série II. N. 34. 1877. Bruxelles. 8.

Acta Universitatis Lundensis. T. X. 1. 2. XI. 1. 2. 3. 1873/74. Lund 1873—1875. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Anuario del Observatorio de Madrid. Anno XIII. XIV. 1873—1876. Madrid 1872. 1872. 8.

Observaciones meteorológicas exec. en el Observatorio de Madrid 1871—1873. ib. 1873. 1874. 8.

Resúmen de las Observaciones meteor. effect. 1871—1873. ib. 1873. 1875. 4.

Memoria del Hospital provincial de Madrid. ib. 1875. 8. Mit Begleitschreiben.

---

5. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Waitz las über kleinere Chroniken des XIII. Jahrhunderts.

---

8. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Auwers las über die Resultate der Arbeiten der deutsch-russischen Expedition nach Aegypten zur Beobachtung des Venus-Durchgangs vom 8. Dec. 1874.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

A. v. Reumont, *Geschichte Toscana's seit dem Ende des florentinischen Freistaates.* Bd. II. Gotha 1877. 8. Vom Verf.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 32. Paris 1877. 4.

The fourth annual Report of the board of Directors of the zoological Society of Philadelphia. Philadelphia 1876. 8.

Atti dell' Accademia Pontificia de' nuovi Lincei. Anno XXIX. Sess. V Roma 1876. 4.

J. Kops & F. W. van Eeden, *Flora Batava.* Afl. 234. 235. 236. Leyden. 4.

W. F. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 1. 2. Dresden 1877. 4.

O. Boettger, *Die Reptilien und Amphibien von Madagascar.* Frankfurt a. M. 1877. 4.

M. J. Plateau, *Sur les couleurs accidentelles ou subjectives.* 2. Note. Bruxelles 1876. 8. Extr. Vom Verf.

15. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Droysen legte vor:

Beiträge zu der Frage über die innere Gestaltung des Reiches Alexanders des Grossen.

Die historischen Überlieferungen, die uns über die Zeit Alexanders des Grossen vorliegen, sind nicht der Art, dass man aus ihnen von der inneren Möglichkeit des Reiches, das er hat gründen wollen, von den Formen und Organisationen, welche dann für die hellenistische Welt maassgebend geworden sind, eine zureichende Vorstellung gewinnen könnte.

Es würde nicht correct sein, wollte man sich diese Gründung so oberflächlich und wirr vorstellen, wie sie in unsern Quellen überliefert ist. Selbst in ihnen führen noch einzelne Spuren darauf, dass es bei der Gestaltung des Reiches weder an sicherer Auffassung der Aufgabe noch an Verständniss der gegebenen Bedingungen und Berechnung der verwendbaren Mittel gefehlt hat.

Es wird möglich sein diesen Spuren nachgehend einige Erläuterungen und Ergänzungen aus solchen Materialien zu gewinnen, die als unmittelbare Überreste jener Zeit in anderer Weise Zeugniss geben als die Quellen. Die folgenden Bemerkungen wollen versuchen, was aus den Forschungen der Numismatiker für den angegebenen Zweck verwendbar scheint, darzulegen.

Es sind drei wichtige Fragen, auf die, wie es scheint, von den Münzen einige Auskunft zu gewinnen ist, die nach der inneren Organisation des Königthums, das Alexander von seinem Vater erbte, die nach dem Verhältniss Alexanders zu den hellenischen Staaten in Hellas und Asien, endlich die nach der Provinzialverwaltung in dem neugeschaffenen Reich. Eine vierte Frage wird sich aus den Bemerkungen beantworten, die vorausgeschickt werden mögen, weil das Verständniss des Weiteren davon bedingt ist.

I.

In dem zweiten Buch der Οἰκονομικά, die unter den Schriften des Aristoteles erhalten sind und der Diadochenzeit angehören, werden die vier Arten der Verwaltung, die königliche, satrapische, städtische, private, charakterisirt; es wird von der königlichen gesagt,

sie habe vier Zweige (εἴδη), die Münzpolitik, die Export-, die Importpolitik, die des Hofhaltes; am wichtigsten sei die Münzpolitik, das heisse, in welcher Weise und wann das Geld billig oder theuer zu machen sei. So bestimmt also erscheint dieser Zeit das Münzwesen als Regal, als nutzbares Recht des Königthums.

Dass Philipp II. es in diesem Sinne geübt, dass er zuerst in seinen Landen eine allgemein verbindliche Münzordnung eingeführt hat, ist bekannt. Galt im Perserreich seit Dareios I. die Goldwährung, der Stater oder Dareik zu 8,40 Grm. Gold, und wurde dort Silber in der Art ausgebracht, dass einem Goldstater 10 Stater Silber zu 11,2 Gr. gleich gelten sollten, so sank im Handel mit der griechischen Welt, wo man Silberwährung hatte, der Cours des Goldes mehr und mehr; lag dem persischen Münzwerth das Verhältniss des Goldes zu Silber von 1 : 13,33 zu Grunde, so war der Handelswerth um die Zeit des peloponnesischen Krieges wie 1 : 13,24 und sank weiter unter 1 : 13, ja unter 1 : 12. Das Bemühen, zwischen beiden Werthen Ausgleichung zu finden, führte zu den vielerlei Münzsystemen der griechischen Staaten und zu heilloser Münzverwirrung. Der trat Philipp mit der Einführung der Doppelwährung entgegen; er schlug Goldstateren etwas höher als die persischen, zu 8,64 Gr., er nahm für das Silbergeld den rhodischen Fuss an, 7,24 Gr. auf die Drachme; er fixirte also das Verhältniss von Gold zu Silber auf 1 : 12,45.

Sank der Werth des Goldes weiter, so musste auch aus Makedonien das Silber abfliessen, wie bisher schon aus Persien. Es ist sehr denkwürdig, dass Alexander die Doppelwährung aufgab, die Silberwährung nach dem attischen Fuss, die Tetradrachme zu 17,27 Grm., einführte; und nicht minder bemerkenswerth, dass sich auch nicht eine Drachme oder Tetradrachme Alexanders findet, die nicht auf diesen Fuss geprägt wäre, so dass man annehmen muss, dass er gleich im Anfang seiner Regierung die neue Münzordnung eingeführt hat, die dem persischen Golde so zu sagen den Krieg erklärte. Denn mit dieser neuen Ordnung war das Verhältniss von Gold zu Silber auf 1 : 12,30 gestellt und das Gold war zur blossen Waare gemacht, zu einer Waare, die, wenn die Schätze des Perserkönigs erobert und das da todt liegende Gold dem Verkehr zurückgegeben wurde, sich immerhin entwerthen konnte, ohne dass die auf Silber gestellten Preise in der griechischen Welt dadurch in gleichem Maasse erschüttert wurden.

Wenn Philipp, wenn Alexander kraft ihrer königlichen Machtvollkommenheit neue Münzordnungen erliessen, so traten dieselben natürlich überall, so weit die Befehle des Königthums gesetzliche Kraft hatten, in Geltung; und umgekehrt, Gebiete und Städte, wo sie nicht Aufnahme fanden, standen nicht in solchem Abhängigkeitsverhältniss zum makedonischen Königthum. Gab es Städte oder Gebiete, die in dieser Zeit nach dem königlichen Münzfuss, aber mit autonomen Typen prägten, so sind sie dem neuen Münzfuss entweder aus eigener Wahl gefolgt, oder sie haben bei ihrer Abhängigkeit von dem Königthum eine gewisse communale Autonomie bewahrt.

II.

Damit ist ein Kriterium bemerkenswerther Art gewonnen. Wenn von den Griechenstädten der thrakischen Südküste in Alexanders Zeit nur Byzanz nicht Silbergeld nach Alexanders Münzfuss, geschweige mit Alexanders Typen und Namen geschlagen hat, so ist Byzanz nicht wie Abdera, Maroneia, Perinthos u. s. w. eine unterthänige Stadt mit immerhin freier Communalverfassung geworden, sondern ein autonomer Staat geblieben. Wenn die Stadt Kardia auf der Chersones Tetradrachmen mit Alexanders Typus und Namen prägte und sich auf denselben nur mit dem bescheidenen Beizeichen der Lanzenspitze, dem alten Wappen der Stadt, als Prägestätte bezeichnete, so sieht man daraus, dass Hekataios, der als Tyrann von Kardia von 335 bis über Alexanders Tod hinaus bekannt ist, nicht souverainer Herr der Stadt in dem Sinne war, wie in derselben Zeit Timotheos und dessen Bruder Dionysios in der pontischen Herakleia, denn sonst hätte er, wie diese, Münzen mit seinem Namen geprägt.

Dass die Fürstenthümer und Völkerstämme von der Adria bis zum Pontos, die Makedonien umgaben, die der Epeiroten, der Agrianer, der Paionen, einige illyrische, die thrakischen der Odryser, Geten, Triballer in einer gewissen Abhängigkeit von dem makedonischen Königthum standen, ist aus unsern Quellen ersichtlich, nicht aber, wie weit sich diese Abhängigkeit erstreckte.

Nur von den Verhältnissen des paionischen Landes erfahren wir Einiges. Diod. XVI. 2 und 4 berichtet, dass die Paionen

kurz vor dem Anfang Philipps II. nach Makedonien eingebrochen seien, dass um die Zeit seines Anfanges der Paionen-König Agis gestorben sei, dass Philipp sich sofort gegen die Paionen gewandt, sie besiegt habe, *τοὺς βαρβάρους νικήτας ἠνάγκασε τὸ ἔθνος πειθαρχεῖν τοῖς Μακεδόσιν.* Drei Jahre später 356 erwähnt er (Diod. XVI. 22), dass die Athener, als sich Philipp der Goldbergwerke am Pangaion bemächtigt, mit drei Königen, dem der Paionen, dem der Thraker und dem der Illyrier, ein Bündniss zum Angriff gegen ihn geschlossen hätten, dass Philipp ihrem Angriff zuvorgekommen sei, dass er sie, ehe ihre Streitkräfte sich vereinigt hätten, geschlagen und zur Abhängigkeit gezwungen habe — *ἐπιφανεὶς ἀσυντάκτοις καὶ καταπλήξας ἠνάγκασε προσθέσθαι τοῖς Μακεδόσι.* Von eben diesem Bündniss der Athener handelt eine attische Inschrift, zu deren früher schon bekannten ersten Hälfte 1876 durch die Ausgrabungen am Fuss der Akropolis ein zweites bedeutendes Stück hinzugekommen ist (C. I. A. II. Add. 66[b]); sie giebt die Namen der drei Fürsten, mit denen Athen sich verbündet hat, es ist der Thraker Ketriporis „und seine Brüder", der Illyrier Grabos, der Paione Lyppeios. Es giebt Silbermünzen mit ΛΥΚΚΕΙΟΥ (Lenormant in der Revue Num. 1866) oder auch ΛΥΚΠΕΙΟ (Six Numism. Chron. 1875. 1. p. 20), die schon Eckhel nach ihrer Prägung als paionische erkannte. Ein attisches Ehrendecret von 286 (C. I. A. II. n. 312) nennt den König Audoleon (*ὁ Παιόνων βασιλεὺς Αὐδολέων*, den Sohn des Patraos. Wir wissen aus unsern Quellen, dass Audoleon schon 310 König war (Diod. XX. 19. XXI. 13), und dass kurz vor 281 sein Sohn Ariston, als er die Erbschaft des Vaters antreten wollte, von König Lysimachos vertrieben worden ist (Polyaen. IV. 12. 3). Damit endet das Fürstenthum der Paionen; das Land haben dann erst die Galater überschwemmt, dann die Dardaner unterworfen, bis diesen König Philipp 217 wenigstens die paionische Feste Bylazora am Südeingang der Pässe von Skopia wieder entriss (Polyb. V. 97. 1).

Von Alexanders Zuge 335 sagt Diodor. XVII. 8: *ἐστράτευσεν ἐπὶ τὴν Θρᾴκην καὶ πολλὰ μὲν ἔθνη Θρᾴκια .... ὑποταγῆναι κατηνάγκασεν· ἐπῆλθε δὲ καὶ τὴν Παιονίαν καὶ τὴν Ἰλλυρίδα καὶ τοὺς ὁμόρους ταύτας χώρας καὶ πολλοὺς τῶν κατοικούντων βαρβάρων ἀφεστηκότας χειρωσάμενος ὑπηκόους πάντας τοὺς πλησιοχώρους βαρβάρους ἐποιή-*

σατο.[1]) Man kann zweifeln, wie viel man von diesen Ausdrücken für die Paionen in Anspruch nehmen darf; eben so muss noch dahin gestellt bleiben, ob die höchst merkwürdige Inschrift auf dem Weihgeschenk eines paionischen Königs, die in den letzten Wochen in Olympia aufgefunden worden ist, der Zeit zwischen Lykpeios und Patraos, wie vermuthet worden ist, angehört. Es giebt vom Audoleon, von seinem Vater Patraos, der vielleicht schon zu Alexanders Zeit König war, Silbermünzen mit ihrem Namen und Typus; dieselben haben weder das Gewicht der philippischen Doppeldrachme 14,48 Gr., noch das der Tetradrachmen Alexanders 17,27 Gr., sondern das des Audoleon wiegt 12,03 Gr., das des Patraos 12,06 Gr., das des Lykpeios in verschiedenen Exemplaren 13,15 Gr., 12, 74 Gr., 12, 57 Gr. Also Paionien stand wie vor, so nach der Besiegung durch Philipp nicht unter dem makedonischen Münzgesetz, folgte seinem eigenen Münzfuss.[2]) Einige Ilen paionischer Reiter — einen solchen zeigt die Münze des Patraos, wie er einen behelmten zu Boden geworfenen Feind durchsticht — waren in dem Heere Alexanders, das nach Asien zog, geführt von Ariston, vielleicht einem Bruder des Patraos, wie sein Enkel ja wieder diesen Namen hat; denn als Alexanders Maxime wird überliefert: reges (barbarorum) praefectosque et omnes quibus videbatur inesse cura detractae libertatis secum vel honoris causa detraxit, Frontin. II. 11, 2: cf. Justin XI. 5. 3. Ob diese paionischen Ilen als ξένοι oder als σύμμαχοι, ob auf Grund eines besonderen Werbevertrages oder als Contingent des paionischen Fürstenthums folgten, muss dahingestellt bleiben; Langaros, der Fürst der Agrianer, der 335 dem Könige zum Zuge an die Donau 1000 Mann gestellt hatte, konnte ihm, als er durch das Agrianer Gebiet zurückmarschierte, noch eine bedeutende Zahl Hypaspisten vorführen

---

[1]) Zehn Jahre früher führt Isokrates (Philipp. § 21) neben den Magneten und Perrhaibern die Paionen an: καὶ πάντας ὑπηκόους αὐτοὺς εἴληφεν.

[2]) Imhoof-Blumer (in v. Sallet Numismat. Zeitschrift 1, p. 108) macht darauf aufmerksam, dass die Münzen von Damastion und Pelagia, illyrischen Bergstädten, in denen er die dann Antigoneia und Antipatris genannten wieder erkennt, nach dem gleichen Fuss wie die paionischen geprägt sind. Dass Audoleon auch Tetradrachmen mit seinem Namen, aber dem Typus Alexanders geprägt hat, ist für unsere Frage unwesentlich.

und mit diesen die Autariaten, die den Makedonen in die Flanke fallen wollten, zurückzutreiben sich erbieten.

Von Langaros, von dem Triballer-Könige Syrmos, von dem Taulantiner Glaukias, dem Illyrier Kleitos sind bis jetzt keine Münzen bekannt, eben so wenig von den odrysischen Fürsten dieser Zeit, obschon deren, auch nach Beseitigung des Kersobleptes und Teres durch König Philipp, wenigstens einer, vielleicht einige im Hebroslande geblieben sind[1]), wenn auch neben und über ihnen ein makedonischer Strateg.

Von besonderem Interesse würde es sein, Genaueres über das Verhältniss des molossischen Königthums zu Makedonien finden zu können; um so mehr, da die überaus bedeutsame Frage, ob der Molosser Alexander auf eigene Hand oder im Zusammenhang mit der makedonischen Politik 334/3 seinen Zug nach Italien unternommen hat, nach den Angaben unserer Quellen nicht zu erledigen ist. Der molossische König Alketas wird um 372 von Iason von Pherai bei Xen. Hell. VI. 1. 7 ὁ ἐν τῇ Ἠπείρῳ ὕπαρχος, also als Untergebener Thessaliens genannt; nach seinem Tode theilten seine Söhne Neoptolemos und Arrybbas nach längerem Hader die Herrschaft, und als Neoptolemos starb, blieben dessen Kinder Olympias und der viel jüngere Alexander in des Oheims Haus, bis Olympias mit König Philipp vermählt wurde; wenn Satyros fr. 5 von Philipp sagt: προσεκτήσατο καὶ τὴν Μολόττων βασιλείαν γήμας Ὀλυμπιάδα, so muss eine Art weiblicher Succession in Epeiros in Geltung gewesen sein, wofür das spätere Verhalten der Olympias im molossischen Lande mehr als einen Beweis giebt. Wenn Philipp ihren Bruder Alexander 342, nachdem er Arrybbas beseitigt, in den Besitz des ganzen Landes setzte und dasselbe um das kassopische Gebiet am ambrakischen Meerbusen erweiterte, so scheint die Vermuthung nahe zu liegen, dass das molossische Königthum in ma-

---

[1]) Diese Thatsache ergiebt sich aus der Angabe Diod. XVIII. 17, dass Seuthes, „König" der Thraker, 322 sich gegen Lysimachos erhob, und aus der bei Curtius X. 1. 43. auf die Vorgänge von 330 bezüglichen: Seuthes Odrysas populares suos ad defectionem compulerat u. s. w. endlich aus der jüngst gefundenen attischen Inschrift, über der eine bildliche Darstellung mit der Unterschrift: Ῥηβοῦλας Σεύθου υἱὸς Κότυος ἀδελφὸς ἀγγελ. ...., aus der man schliessen darf, dass wie der Vater, so der Bruder des Genannten Fürst in Thrakien ist.

kedonischer Dependenz blieb. Aber bei den schweren Wirren, die Philipps Ermordung in Makedonien hervorrief, bei der schwereren Gefahr, mit der Alexanders Anfang durch die Erhebung der Völkerschaften in Thrakien, an der Donau, in Illyrien, durch die gleichzeitige in Hellas bedroht war, findet sich von einer epeirotischen Hülfeleistung zu dem Zuge nach der Donau, gegen die Illyrier, nach Theben nicht die geringste Spur. Und die silbernen Grossstücke, die der junge Molosserkönig prägen liess, und zwar in Tarent, wie die Numismatiker aus dem Styl des Gepräges entnehmen, folgen weder dem System Philipps von 14,48 Gr., noch dem Alexanders von 17,27 Gr., noch dem der Tarentiner von 7,70—7,90 Gr.; sie wiegen zwischen 10,75 und 10,50 Gr. Sie haben die Umschrift ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΤΟΥ ΝΕΟΠΤΟΛΕΜΟΥ, sie stimmen in ihrem Typus — Schauseite: Kopf des dodonaeischen Zeus mit Eichenlaub gekränzt, Rückseite: Adler auf dem Donnerkeil stehend — ganz mit denen der Stadt Kassope (Umschrift der R. ΚΑΣΣΩΠΑΙΩΝ), nur dass diese in der Drachme 4,24 Gr. wiegen, also dem attisch-makedonischen System folgen. Ich entnehme diese Angaben einem Aufsatz von Imhoof-Blumer (in v. Sallet Num. Zeitschrift III. p. 288).

Es ist bekannt, dass früher in Makedonien theils jüngere Linien des Königshauses mit eigenen Herrschaften ausgestattet wurden, wie z. B. von einem jüngeren Sohne des Philhellenen Alexander die fürstliche Familie in Elymiotis stammt, der die Derdas Machatas, Harpalos angehören, theils ältere erbliche Fürstenthümer bestanden hatten, wie das der Oresten, dem Alexanders Feldherr Perdikkas, das der Tymphaier, dem Polysperchon entstammte, das der Bakchiaden in der Lynkestis, das vor dem Vater Philipps II. einige Jahre selbst das makedonische Königthum innegehabt hatte. Philipp II. selbst ist, bevor er das Königthum übernahm, ein solcher Theilfürst gewesen und hat als solcher Truppen gehalten, wie auch von Derdas II. in Elymiotis, von den Lynkesten in früherer Zeit nachzuweisen ist. Wenn von keinem dieser Fürsten Münzen vorliegen, so wird das nicht zufällig sein; sie werden nicht das Münzrecht gehabt haben.

Und so scheint sich in dem Bereich des makedonischen Königthums und seiner Dependenzen eine Mannigfaltigkeit von Abhängigkeitsverhältnissen zu ergeben, die dieser Machtbildung ihren eigenthümlichen Charakter geben.

III.

Dieselbe Eigenthümlichkeit in anderer Wendung zeigen die Städtemünzen Philipps und Alexanders. Die scharfsinnigen Untersuchungen von L. Müller suchen zu erweisen, dass die Monogramme auf den Münzen Philipps und Alexanders theils wie andere kleine Beizeichen die Prägesstätte, theils die Namen der mit der Prägung betrauten Beamten bezeichnen. Müller hat mehrere Fälle zu erkennen geglaubt, in denen dasselbe Monogramm sich auf den Münzen Philipps II. und Alexanders, Alexanders und Philipp III., oder auch auf den Münzen mehrerer einander benachbarter Städte findet; er hat daraus geschlossen, dass diese Monogramme nicht jährlich wechselnden städtischen, sondern dauernd angestellten königlichen Beamteten angehören. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind wohl noch nicht der Art, dass man Weiteres darauf zu bauen wagen könnte.

Schon die Erwähnung von Byzanz, Kardia, Perinth, Abdera u. s. w. führte uns auf das Verhältniss des makedonischen Königthums zu den griechischen Städten. Wenn König Philipp dieselben nach der Schlacht von Chaironeia in dem Bunde von Korinth vereinigt, wenn Alexander diesen Bund nach dem raschen Strafgericht über Theben erneut hatte, wenn dieser Bund für den Krieg gegen die Perser und die Aufrechterhaltung von Friede, Recht und Ordnung unter den Genossen gegründet worden war, so liegt die Frage nahe, ob auch die hellenischen Staaten ausserhalb des eigentlichen Griechenlands, ob namentlich die Griechenstädte in Kleinasien und die Inseln Genossen dieses Ἑλληνικὸν geworden, oder in welches Verhältniss sonst sie zu Alexander getreten sind.

Aus den Schriftstellern ergiebt sich für diese Frage wenig. Für Thessalien erhellt aus der Liste der Thessalorum Reges bei den Chronographen, dass die Städte dort, wenn auch in eigener Art und Verfassung, seit Philipp II. den makedonischen Königen untergeben waren, und die Münzen Philipps und Alexanders bestätigen es. Dass von allen Staaten „innerhalb der Thermopylen", wie in jener Zeit der technische Ausdruck war, nur Sparta den Beitritt zum korinthischen Bunde versagte und darüber bedeutende Gebietsminderung erfuhr, ist bestimmt überliefert.

Man könnte glauben, dass Byzanz, weil Alexander, in dem Feldzuge gegen die Geten 335, Kriegsschiffe der Stadt zum

Übergang über die Donau erwartete und wirklich vorfand, in dieser Hülfeleistung als zu dem korinthischen Bunde gehörig zu erkennen sei. Aber theils findet sich von dem Eintritt der Byzantier in diesen Bund sonst keine Erwähnung, theils kann diese Hülfe gegen die Geten nicht auf Grund des korinthischen Bundes gefordert und geleistet worden sein, da Alexander nur für den Feldzug gegen Persien zum *στρατηγὸς αὐτοκράτωρ* bestellt und der Bund nur zur Stellung seiner Contingente gegen Persien verpflichtet war; somit ist jene Schiffssendung auf Grund eines besonderen Vertrages erfolgt, der wohl auch des Weiteren die Symmachie zwischen Makedonien und Byzanz geordnet haben wird.

Aus der Darstellung Arrians ergiebt sich mit Sicherheit, dass die Insel Tenedos in den korinthischen Bund getreten ist; wie die persische Flotte im Anfang 333 dorthin kommt, werden die *στῆλαι αἱ πρὸς Ἀλέξανδρον καὶ τοὺς Ἕλληνας γενόμεναι σφισι* zerbrochen. In ähnlicher Weise verfahren die persischen Generale in Mitylene, aber der Ausdruck, den Arrian da braucht (II. 1. 4) *καθελεῖν τὰς πρὸς Ἀλέξανδρόν σφισι γενομένας στήλας* ohne *καὶ τοὺς Ἕλληνας* lässt wohl keinen Zweifel, dass diese Stadt nicht dem *κοινὸν τῶν Ἑλλήνων* beigetreten ist. Wenn nach der Ermordung des Dareios die hellenischen Söldner und Gesandtschaften, die bis zuletzt in seiner Umgebung gewesen waren, in Alexanders Hand fallen, so entlässt er den Gesandten von Sinope *ὅτι Σινωπεῖς οὔτε τοῦ κοινοῦ τῶν Ἑλλήνων μετεῖχον οὔτε ἀπεικότα ποιεῖν ἐδόκουν, παρὰ τὸν βασιλέα σφῶν πρεσβεύοντες*, Arr. III. 25. 4.

Auf die Frage, wie Alexander sein Verhältniss zu den befreiten Griechenstädten der asiatischen Küste geordnet habe, geben unsere Quellen keinen Bescheid. Wohl führt Arrian an (1. 17. 10), dass der König in Ephesos die Demokratie hergestellt und den bisherigen Tribut der Stadt dem Tempel der Artemis überwiesen habe, nicht minder 1. 18. 1, dass er eine Colonne nach der Aiolis, eine zweite zu den ionischen Städten gesandt habe mit der Weisung, überall die Demokratie und Autonomie herzustellen und die Tribute, die sie den Barbaren zahlen müssen, ihnen zu erlassen. In ähnlicher Weise befreit nach der Schlacht von Issos die makedonische Flotte die Inseln Chios, Kos, vertreibt die von dem Spartanerkönig nach Kreta gesandten Besatzungen aus den Städten dort; aber nirgends findet sich eine Andeutung, ob die befreiten Städte dem *κοινὸν τῶν Ἑλλήνων* beigetreten, ob von ihnen irgend welche

Leistungen für den Feldzug gegen Persien gefordert worden seien.

Auf die erste dieser Fragen scheinen die Münzen Antwort zu geben. Es finden sich Gold- und Silbermünzen Alexanders von fast allen Griechenstädten Kleinasiens, sowie von den namhaftesten Inseln; und damit, so durfte man schliessen, ist der Beweis geliefert, dass diese Städte nicht Staaten waren, wie die des korinthischen Bundes, sondern wie Perinth, Abdera, Maroneia, immerhin Freistädte aber königliche, und zum Königthum nicht im Bundes- sondern Unterthanverhältniss standen.

An dieser Stelle muss der sogenannten Klassification der Alexandermünzen Erwähnung geschehen. Der schon genannte Numismatiker Müller erkannte bei sorgfältiger Beobachtung der fast 2000 verschiedenen Typen von Alexandermünzen, dass die silbernen — bei den Stateren fanden sich so deutliche Unterschiede nicht — nach der Zeichnung und in der Technik des Gepräges sich in sieben Klassen scheiden, von denen die drei ersten sichtlich die älteren sind, die drei letzten einer Technik angehören, die erst mit dem Ausgang der Diadochenzeit eintritt; zwischen beiden eine Klasse, die vierte, für deren Zeit ein bei Patras 1850 gefundener Schatz einen Anhalt gab; es waren meist Tetradrachmen, die ihren Beizeichen nach in Sikyon geprägt sein mussten, und Sikyon war erst seit der Zeit des Reichsverwesers Polysperchon, d. h. den Jahren 316—308 makedonisch. Sehr bemerkenswerth nun ist, dass, wie Müller aus den Beizeichen zu erkennen glaubt, die sämmtlichen in den Griechenstädten Kleinasiens geprägten Tetradrachmen der V. und VI. Klasse, die von Mesembria, Odessos und anderen Städte an der Westküste des Pontos der VII. Klasse angehören, während die I. Klasse sich nur in den Prägungen von Makedonien, Thessalien, dem südlichen Thrakien, die II. nur in denen von Kilikien, Syrien und Phoinikien findet, die III. auf diese beiden Bereiche sich vertheilt.

Hierzu kommt noch, dass sich durch einen Münzfund, von dem gleich zu sprechen sein wird, erwiesen hat, dass während der Zeit Alexanders und in dem Jahrzehent nach seinem Tode mehrere dieser kleinasiatischen Städte, namentlich Rhodos, Pergamon, Kios, Stateren mit ihrem eigenen Typus geprägt haben, also autonome, nicht Königsstateren. Und weiter: die rhodischen Münzen schon seit König Philipp II. haben meist immer die Namen der Münz-

beamten, welche für die Prägung verantwortlich waren, voll ausgeschrieben; vier Namen solcher Münzbeamten, die auf rhodischen Alexandertetradrachmen der VI. Klasse von 17 Gr. Gewicht vorkommen, Stasion, Ainetor, Aristobulos, Damatrios, fanden sich zugleich auf autonomen rhodischen Doppeldrachmen rhodischen Fusses zu etwa 14 Gr. (Müller Num. d'Alex. p. 260), ja der Name Aristobulos findet sich auch auf rhodischen Stateren mit den Typen und dem Namen des Lysimachos, und ein fünfter Name jener autonomen Münzen Mnasimachos erscheint auf einem rhodischen Stater mit dem Namen und Gepräge Philipps II. Also Rhodos hat im Ausgang der Diodochenzeit und später noch sein altes Münzsystem beibehalten, wenn auch von Seiten des Staates daneben, unzweifelhaft im Interesse des Handels, besonders verbreitete Münzen, wie Tetradrachmen Alexanders, Stateren des Lysimachos, Stateren Philipps II. geprägt worden sind. Noch augenfälliger ergibt sich das gleiche Verhältniss bei Ephesos; Drachmen dieser Stadt mit der Biene und der Umschrift APΣI statt EΦ (bei L. Müller, Münzen des Lys. No. 429 — 433), also der Zeit zwischen 281 und 280 angehörend, in der die Stadt nach Lysimachos Gemahlin Arsinoe hiess, — diese Drachmen sind nach Imhoof-Blumers Wägungen nicht nach dem von Lysimachos beibehaltenen Münzsystem Alexanders (4,25 Gr.) ausgebracht, sondern haben in dem besterhaltenen Exemplar, dem Berliner aus der Sammlung Fox, 5,59 Gr., sind also autonome Münzen.

Aus diesen numismatischen Thatsachen wird man berechtigt sein den Schluss zu ziehen, dass die hellenischen Städte Kleinasiens von Alexander die Herstellung nicht blos ihrer Demokratie, sondern ihrer politischen Selbstständigkeit empfingen, dass sie seit 334 wieder wirkliche Staaten wurden, wie es die im korinthischen Bunde des Mutterlandes vereinten geblieben waren. Wenn sich nicht die geringste Spur davon findet, dass die asiatischen Griechenstädte in diesen eingetreten seien, so liegen politische Gründe dafür, dass Alexander ihren Eintritt nicht forderte, nahe genug; nicht die nationale Einheit des Griechenthums politisch zu gestalten war seine Aufgabe; bei der nichts weniger als zuverlässigen Stimmung mehrerer und der bedeutendsten Städte jenes Bundes empfahl es sich, die Griechen Asiens und der Inseln in anderer Weise an das Interesse des Reichs zu knüpfen und sich in ihnen ein Gegengewicht gegen die Föderation des Mutterlandes zu schaffen. Überdies musste

es angemessen erscheinen, einem Bunde, zu dessen wesentlichen Aufgaben die Erhaltung und Handhabung des Landfriedens in dem Bundesgebiet gehörte, nicht Staaten zu überweisen, die, durch das Meer von Hellas getrennt, nicht füglich bei allen Vorkommnissen das Synedrion von Korinth beschicken konnten.

Aber hatten diese hergestellten Staaten Kleinasiens und der Inseln nicht in gleicher Weise das Bedürfniss des Landfriedens und eines Gerichtes, wie die Amphiktyonen für den Bund in Hellas waren? bedurften sie nicht zugleich für die Leistungen zum Perserkriege, zu denen gewiss auch sie verpflichtet wurden, etwa für ihre Contingente an Schiffen und Manschaften, einer Organisation der des Synedrions von Korinth analog? So viel mir bekannt, giebt es in unsern Quellen keine Spur, die zu einer Antwort auf diese Fragen führt; es müsste denn das sein, was Vitruv. IV. 1. von Smyrna angiebt: regis Attali et Arsinoes beneficio inter Ionas est recepta, — Smyrna, das, seit der Lyderzeit aufgelöst und dioikisirt, erst durch Antigonos und Lysimachos als Stadt wieder hergestellt worden ist. Und vielleicht könnte man in denselben Zusammenhang stellen, was Strab. XIV. p. 644 von der Landenge zwischen Klazomenai und Teos angiebt, die Alexander zur Erleichterung der Schifffahrt zu durchstechen befohlen hatte: es sei dort ein heiliger Hain und Festfeier dem Könige zu Ehren: *καὶ ἀγὼν τοῦ κοινοῦ τῶν Ἰώνων Ἀλεξάνδρεια καταγγέλλεται συντελούμενος ἐνταῦθα.*

Bedeutsamer scheinen beim ersten Anblick zwei Reihen von Münzen, silbernen und kupfernen, mit der Umschrift AIOΛE die einen, NAΣI die andern; Imhoof-Blumer hat in v. Sallets Numism. Zeitschr. III. p. 315 ff. von jenen 7, von diesen 23 Typen beschrieben; er weist darauf hin, dass, während die mit NAΣI auf der Schauseite den lorbeerbekränzten Kopf des Apollon (Hekatos) haben, die mit AIOΛE genau den Pallaskopf der Stateren Alexanders führen, ihrer Technik nach beide auf Lesbos oder die nächstgelegenen Gebiete weisen. Man konnte vermuthen, dass diese Münzen für Föderationen der Nesioten, der Aioleis geprägt seien, dass Alexander — denn alle diese Prägungen gehören seiner und der folgenden Zeit an — diese Föderationen veranlasst habe; freilich war dann auffallend, dass auf den Münzen der Nesioten nie die ionische Form des Namens erschien, dass neben dem Bunde der Inseln noch ein zweiter der *Αἰολεῖς* bestanden haben sollte, während doch die Insel Lesbos von den *Αἰολεῖς* den bedeutendsten Theil bildet.

Jetzt ist durch eine Inschrift (in dem Μουσεῖον καὶ Βιβλιοθήκη τῆς εὐαγγελικῆς σχολῆς Περιοδ. Π. ἔτ. 1 ἐν Σμύρνῃ 1876 p. 128) und durch die vortrefflichen Erläuterungen, mit denen sie Hr. Georg Earinos begleitet hat, die Bezeichnung ΝΑΞΙ dahin festgestellt, dass die grösste der zahlreichen kleinen Inseln am Festlande, gegenüber von Mitylene, die heutige Moskonisos, im Alterthum Νᾶσος genannt war, wie denn in jener Inschrift, deren erstes Drittel bereits C. I. Gr. II. No. 2166[c] Ap. p. 1023 mitgetheilt war, v. 40 ὁ δᾶμος [ὁ Να]σιωτᾶν das Ehrendecret für Thersippos, das sie enthält, beschlossen hat.

Also hier findet sich nicht, was wir suchen; aber an einer andern Stelle zeigt sich, dass wir mit unserer Frage auf der richtigen Fährte waren. Einiges schon ergiebt eine Inschrift, die in Schliemanns Trojanische Alterthümer p. 204 mitgetheilt ist. Sie stammt aus Hissarlyk, das der Zeit Alexanders für das homerische Ilion galt und als solches hergestellt wurde. Diese Inschrift enthält mehrere Schreiben des Königs Antiochos an Meleagros, seinen „Satrapen in Phrygien am Hellespont“ und Schreiben von diesem, in denen es sich um Schenkungen von Landgütern an einen verdienten Assier handelt, Schenkungen ἀπὸ τῆς βασιλικῆς χώρας mit der Bedingung, dass diese Güter einer der umliegenden Städte Skepsis, Gergithos, Ilion zugewandt werden sollen. Der Grund dieser auffallenden Bestimmung scheint sich aus dem Umstande zu ergeben, dass mit der Schenkung diese Güter und die auf denselben Wohnenden aufhören königlich zu sein und damit unter der Jurisdiction und dem Schutz der königlichen Beamten zu stehen, und indem der Beschenkte nicht selbstständiger Dynast ist noch werden soll, bleibt nichts übrig als diese Güter und ihre Bewohner unter die Competenz einer politisch selbstständigen Stadt treten, den Beschenkten gleichsam Pfahlbürger in derselben werden zu lassen; der Ausdruck der Inschrift ist, dass die βασιλικοὶ λαοὶ οἱ ἐκ τοῦ τόπου ἐὰν βούλωνται in der Feste Petra, die mit geschenkt wird, sollen wohnen dürfen ἀσφαλείας ἕνεκε; und der Beschenkte soll befugt sein προσενέγκασθαι πρὸς ἣν ἂν βούληται τῶν πόλεων τῶν ἐν τῇ χώρᾳ τε καὶ ἐν τῇ ἡμετέρᾳ συμμαχίᾳ. Also die genannten Städte, und namentlich Ilion, das der Beschenkte dann gewählt hat, sind nicht Unterthanen, sondern σύμμαχοι des syrischen Königs. Dass dieser König wahrscheinlich Antiochos III. ist, ergiebt sich aus einer schon C. I. Gr. II. 3569 publicirten Inschrift, die

bei Knm-kevi, eine halbe Stunde von Hissarlyk, gefunden worden ist.

Noch bestimmter auf unsere Frage antwortet eine grosse Inschrift ebenfalls aus Hissarlyk, die G. Hirschfeld in der Arch. Zeitung 1875. p. 151 ff. mitgetheilt hat. Es sind fünf Decrete, jede beginnend *γνώμη τῶν συνέδρων*, zu Ehren des *Μαλούσιος Βακχίου Γαργαρεύς*, für wiederholte zinsfreie Vorschüsse und sonstige Leistungen aller Art. Der erste Beschluss will mit der gewährten Ehre bezeugen, dass *τὸ κοινὸν τῶν πόλεων* die um dasselbe verdienten Männer auszuzeichnen wisse. Der zweite Beschluss giebt die bezeichnenden Worte *ἀποστελλόντων συνέδρων πρέσβεις εἰς τὸν βασιλέα ὑ[πὲρ] τῆς ἐλευθερίας καὶ αὐτονομίας τῶν πόλεων τῶν κοινωνουσῶ[ν τοῦ] ἱεροῦ καὶ τῆς πανηγύρεως*. Also das *κοινὸν* ist eine politische Föderation, die mit dem Heiligthum der Athena von Ilion verknüpft ist; und so wird Malusios im dritten Decret gerühmt, dass er das Synedrion aufgefordert habe anzugeben, *πόσον δεῖται παρ' αὐτοῦ χρημάτων εἵς τε τὸ θέατρον καὶ εἰς τἆλλα κατασκευάσματα καὶ εἰς τ[ὰ] ἱερὰ καὶ εἰς τὴν πρεσβείαν*. In dem fünften Decret wird beschlossen, *ἀναγράψαι ἑκάστην [τῶν πόλεων τῶν κοινωνου]σῶν τοῦ ἱεροῦ καὶ τῆς πανηγύρεως καὶ θεῖν[αι τὴν στήλην ὅπου ἂν ἑκάστ]ῃ νόμος ἐστὶν*. Welche Städte dies *κοινὸν* bilden wird nicht angegeben; aber da Malusios ein Gargarer ist und da die Gargarer mit der Herstellung des ersten und zweiten Decrets beauftragt werden (*ἐπιμεληθῆναι δὲ τοὺς Γαργαρεῖς κτλ.* Zeile 21 und 35), so ist Gargara am adramytenischen Meerbusen eine Stadt dieses Bundes; und wenn auf das fünfte Decret noch ein Paar leider verstümmelte Zeilen folgen, deren Anfang ist: ... *σιμαελος Λαμψακην[ὸς εἶπεν· ἐπειδὴ Μαλούσιος] ὁ Γαργαρεὺς* u. s. w., so ist unbedenklich auch Lampsakos Mitglied des Bundes. Die Zeit dieser Decrete ergiebt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit daraus, dass in dem ersten eine *πρεσβεία ἀποσ[τελλομέ]νη πρὸς Ἀντίγονον*, im zweiten die schon erwähnte *πρεσβεία εἰς τὸν βασιλέα ὑπὲρ ἐλευθερίας καὶ αὐτονομίας* erwähnt wird. Die Sendung *εἰς τὸν βασιλέα* in dem zweiten Decret, das der Zeit nach später und vielleicht Jahre später als das erste ist, kann nicht vor 317 fallen, da sonst wie in dem Ehrendecret der Nasioten für Thersippos *ἐς τοὺς βασιλέας* gesagt sein müsste. Da in dem ersten Decret die Gesandtschaft *πρὸς Αντίγονον* erwähnt wird — denn für die freien Städte ist er weder Satrap noch Strateg — und da Antigonos erst 306 den

Titel *βασιλεὺς* angenommen hat[1]), erst nach ihm auch Lysimachos, Kassandros, Ptolemaios, Seleukos, so ging die Sendung *εἰς τὸν βασιλέα* in dem zweiten Decret entweder an Antigonos, zwischen 306 und 301, oder sie gehört, was minder wahrscheinlich, der Zeit nach dessen vergeblichem Kampf gegen Aegypten, gegen Rhodos an und bezeichnet den König Lysimachos, der die Gegenden am Hellespont (seit 302) und Ionien in Besitz nahm; bis zu der Zeit, da diesen Seleukos besiegte und Herr der Küsten wurde (281), wird man, da noch drei spätere Decrete für denselben Malusios folgen, nicht wohl gehen können.

Jedenfalls hier in dem Bereich Phrygiens am Hellespont ist damit in dem Jahrzehent nach Alexanders Tod eine Föderation hellenischer Städte nachgewiesen; sie ist gewiss nicht erst in den Wirren nach Alexanders Tod, nicht etwa von Leonnatos, Eumenes, Arrhabaios, Antigonos, die nach einander die Satrapie Phrygien am Hellespont inne hatten, begründet worden, vielmehr wenn erst in dem zweiten Decret *εἰς τὸν βασιλέα ὑπὲρ τῆς ἐλευθερίας καὶ αὐτονομίας τῶν πόλεων* gesendet wird, so scheint den Städten des Bundes das ihnen von Alexander zugestandene und garantirte Recht in eben jener Zeit der Wirren mannigfach verkürzt, ja auch nach dem grossen Freiheitsdecret des Antigonos von 315 (Diod. XIX. 61) und trotz des ausdrücklichen Artikels in dem Frieden von 311 (Diod. XIX. 105) noch weiter vorenthalten worden zu sein. Aus Diod. XX. 107. 2 sieht man, dass 302 Lysimachos über den Hellespont ging und *Λαμψακηνοὺς μὲν καὶ Παριανοὺς ἑκουσίως προσθεμένους ἀφῆκεν ἐλευθέρους, Σίγειον δ' ἐκπολιορκήσας φρουρὰν παρεισήγαγε.*

Sind wir bis jetzt auch ausser Stande eine zweite derartige Föderation unter den griechischen Städten Asiens als von Alexander gegründet nachzuweisen, so erhellt doch auf völlig sichere Weise, dass von ihm diesen Städten die Stellung freier Bundesgenossen im Reich gegeben worden ist.

In der von E. Curtius edirten Inschrift von Erythrai (Monatsb. d. Berl. Acad. 1875 p. 554) heisst es in einem Schreiben Antiochos I an die Stadt: *διότι ἐπί τε Ἀλεξάνδρου καὶ Ἀντιγόνου αὐτόνομος ἦν καὶ ἀφορολόγητος ἡ πόλις ὑμῶν*, ganz so wie Strabo XIII. p. 593 von

[1]) Doch findet sich in einem attischen Decret vom December 307 bereits *βασι]λέα Ἀντίγονον* C. I. A. II. no. 238.

Ilion sagt: οἰκοδομίαις ἀναλαβεῖν προστάξαι (Ἀλέξανδρον) τοῖς ἐπιμελητα̃ις ἐλευθέραν τε κτῖναι καὶ ἄφορον.[1])

Sehr bemerkenswerth ist nun, dass in dem eben angeführten Schreiben des Antiochus I an die Stadt Erythrai gesagt wird: der König wolle wie seine Vorfahren die Freiheit der Stadt bewahren τήν τε αὐτονομίαν ὑμῖν συνδιατηρήσομεν καὶ ἀφορο[λογ]ήτους εἶναι συγχωροῦμεν τῶν τε ἄλλων ἁπάντων καὶ [τῶν εἰς] τὰ Γαλατικὰ συναγομένων. Also auch die Kriegssteuer zur Bekämpfung der Galater wird ihnen erlassen. Eine andere Inschrift, die oben erwähnte der Nasioten, zeigt des Weiteren, dass es Fälle giebt, in denen auch diese freien Staaten zu zahlen verpflichtet sind. In diesem Ehrendecret für Thersippos kommt zuerst in nicht mehr zu ergänzenden Zeilen der Name Alexanders vor, dann wird gesagt, dass nach dessen Tod unter Philipp III Thersippos ein Freund der Könige, der Strategen und der übrigen Makedonen bei Antipatros [πολλῶν ἀγα]θῶν αἴτιος γέγονε τῇ πόλει· Ἀ[ντιπά]τρῳ γὰρ ἐπιτάξαντος χρήματα εἰς [τὸμ πόλεμ]ον εἰσιφέρην, πάντων τῶν ἄλλω[ν εἰσφερ]όντων Θέρσιππος προσγενόμενο[ς πρὸς τοὶ]ς βασίληας καὶ Ἀντίπατρον ἐκο[ύφισε τὰ]μ πόλιν, ἔπραξε δὲ καὶ πρὸς Κλ[εῖτον περὶ]τὰς εἰς Κῦπρον στρατείας καὶ [οὐκ ὀλίγα]ς δαπάνας εἰς μικρὸν συνάγαγ[ε χρόνον]. Es ist der Krieg von 322 und 321 gemeint, in dem Perdikkas seinen Untergang fand, und dieser Krieg, in dem Ptolemaios, Antipatros, Krateros, Antigonos gegen die Usurpation des Perdikkas auftraten, ist wohl als Befreiung der Könige aus der frevelhaften

---

[1]) Gegen die im Text entwickelte Ansicht scheint zu sprechen, wenn Plut. Phoc. 18 angiebt, Alexander habe den 323 heimziehenden Krateros angewiesen τεττάρων πόλεων ἐν Ἀσίᾳ, Κίου, Γεργήθου, Μυλάσσων, Ἑλαίας μίαν ἣν ἂν αἱρῆται παραδοῦναι τῷ Φωκίωνι. Ael. V. H. 1. 25 nennt statt Gergethos Patara und braucht den Ausdruck ἵνα ἔχῃ καρποῦσθαι τὰς ἐκεῖθεν προσόδους. Von Kios giebt es autonome Münzen aus dieser Zeit. Ob Patara, Gergethos, Mylassa Städte in hellenischer Art waren, vermag ich nicht zu sagen. Waren sie es, so könnte man an einen Unterschied denken wie im deutschen Reich, wo die Kaiser in den einen Städten (Reichsstädten) Grund- und Hofherren waren und nutzbare Rechte besassen, für welche sie diese Städte verschenken, verpfänden, verkaufen konnten, in den andern nur die Huldigung als Kaiser empfingen, daher diese (freie Städte) nur einen Beitrag zu den gemeinen Kosten des Reiches schuldeten. Arnold, Verfassungsgeschichte der deutschen Freistädte. II. p. 415 ff.

Gewalt des Reichsverwesers, als ein Reichskrieg angesehen worden, zu dem auch die freien Staaten pflichtig gegolten haben werden, während später die Abwehr der keltischen Invasion als die Pflicht des Königs angesehn sein mag.

Man wird annehmen müssen, dass nach der Schlacht am Granikos das politische Verhältniss der befreiten Griechenstädte Asiens zum Reich durch Verträge geregelt worden ist. Dass in denselben Alexander in der Regel die völlige innere Autonomie der Städte anerkannt hat, zeigen die merkwürdigen Inschriften von Eresos über die Vertreibung und Bestrafung der Tyrannen und die in Betracht dieser Sache an die Stadt erlassenen Schreiben (διαγραφαί) der Könige Alexander, Philipp, Antigonos (Conze, Reise nach der Insel Lesbos p. 35.). Freilich irgend Näheres über diese Verträge und namentlich über Einigungen der hellenischen Städte der asiatischen Küste ergeben die bisher gefundenen Inschriften, so viel ich sehe, eben so wenig wie irgend sichere Spuren von Leistungen derselben für den weiteren Kampf Alexanders gegen die Perser. Nur von Rhodos erfahren wir ein Weniges. Die Insel hatte, wie die andern Inseln bis zum Hellespont durch den antalkidischen Frieden Autonomie erhalten und sie mit Hülfe des karischen Satrapen und Dynasten Maussollos im Abfall von dem zweiten attischen Seebund behauptet; sie war dann, als Alexander über den Hellespont kam, auf Seite der Perser geblieben und hatte ihre Schiffe zu der persischen Flotte, die der Rhodier Memnon führte, gestellt. Als sich nach dem Siege bei Issos die persische Seemacht aufgelöst hatte und die makedonische Flotte Chios und Kos befreite, aus den Städten auf Kreta die dorthin gesandten Besatzungen des Spartanerkönigs vertrieb, hatte Rhodos zehn Schiffe zur Belagerung von Tyros gesandt wie die lykischen Städte und die Könige von Kypros, und dafür wurde ihnen allen von Alexander verziehen, ἄδεια ὅτι ὑπ' ἀνάγκης μᾶλλόν τι ἢ κατὰ γνώμην τὴν σφῶν ἐδόκουν ξυνταχθῆναι τοῖς Πέρσαις ἐς τὸ ναυτικόν. Die makedonische Besatzung die nach Rhodos gelegt wurde, ist wenigstens nach Curt. IV. 8. 12 bereits Anfang 331 wieder abberufen worden.

Von besonderem Interesse würde es sein feststellen zu können, wie sich Alexander zu den lykischen Städten und zu ihrem althergebrachten Bunde verhielt. Dass sie in der Zeit des Maussollos der karischen Satrapie untergeben worden waren, lehrt eine gelegentliche Notiz in (Arist.) Oecon. II. 15; ihre Schiffe waren noch

bei der persischen Flotte, als Alexander nach Lykien kam; die Städte ergaben sich ihm und er forderte nur von ihnen *παραδοῦναι τὰς πόλεις τοῖς ἐπὶ τούτῳ στελλομένοις, καὶ παρεδόθησαν ξύμπασαι*, Arr. I. 24. 6. Im Weiteren giebt derselbe an, dass Nearch zum Satrapen über Lykien und die daran grenzenden Landschaften bis zum Tauros bestellt worden sei, Arr. III. 6. 6. Dass der lykische Bund mit seinem Lykiarchen blieb oder erneut wurde, ergeben Inschriften, die man unbedenklich der Zeit der Diadochen zuweisen darf. Dass goldene wie silberne Münzen von Alexander und Philipp Arrhidaios mit der Bezeichnung ΛΥ, Tetradrachmen Alexanders wenigstens von der IV. Classe, vorhanden sind, scheint zu erweisen, dass der Bund der Lykier nicht als Staat, aber doch als in inneren Angelegenheiten autonome Föderation fortbestand; ob es eine Bedeutung oder welche es hat, dass nicht mehr das alte Dreibein oder Vierbein als Wappen des Bundes auf den Münzen erscheint, vermag ich nicht zu beurtheilen.

Noch unklarer sind die Verhältnisse Pamphyliens. Nach Arr. I. 26 und 27 sollte man vermuthen, dass Alexander dort ein anderes System befolgte als bisher. Die Städte Aspendos, Side, Syllion u. s. w. die ihres griechischen Ursprungs nicht mehr eingedenk waren und unterhandelnd ihn zu täuschen versuchten, wurden angewiesen dem Satrapen zu gehorchen, den er bestellen werde, und Tribut zu zahlen. Aber Tetradrachmen mit Alexanders Gepräge von Aspendos (ΑΣ) Philomelion (Φ) von Syllion (ΣΙΛ) findet L. Müller erst in der V. und VI. Classe und zwar mit Jahreszahlen bis 31, 28, 33; und wenn autonome Tetradrachmen von Side von 17,02 bis 16,78 Gr., also nach dem Münzsystem Alexanders, angeführt werden (die Citate bei Brandis, p. 496) so vermag ich nicht zu sagen, ob sie älter als die Münzen der V. und VI. Classe sind.

Nicht aus den schriftlichen Überlieferungen, wohl aber aus den erhaltenen Münzen lässt sich mit einiger Sicherheit entnehmen, dass das für Pamphylien noch zweifelhafte andere System in dem städtereichen Kilikien, in Syrien, an der phoinikischen Küste in Anwendung gekommen ist. Mehr noch als die Alexandertetradrachmen dieser Gebiete, die nach Müllers Ansicht sämmtlich der II. III. IV. Classe angehören, erhellt dies aus dem dritten Münzfunde von Saida.

Beim Umgraben eines Gartens nahe bei dem alten Sidon wurden 1863 über 3000 Stateren gefunden, von denen Weckbecker,

der östreichische Generalconsul dort, noch ehe der Fund zerstreut wurde, 1530 Stücke untersuchen und verzeichnen konnte (Bericht in Eggers Numism. Zeit. 1865 I. 1.) Schon 1829 und 1852 waren in demselben Garten bedeutende Münzfunde gemacht worden, namentlich der von 1852 wurde auf etwa 3000 Goldstücke Alexanders, einige Hundert mit dem Namen Philipps II. angegeben, doch sind von beiden Funden nur einzelne Stücke in europäische Sammlungen gekommen. Unter den 1863 gefundenen, mit wenigen Ausnahmen Stateren Alexanders, waren mehrere im palästinischen Ake geprägte mit den Jahresziffern 23 und 24; diese wie die zahlreichen von Sidon „noch rauh", sagt Weckbecker in seinem Bericht, „wie sie eben vom Prägstock gekommen zu sein schienen". Also waren sie wohl, ohne erst viel in Circulation gewesen zu sein, und bald nach dem 24. Jahr der Aera Alexanders, nach der in Ake gerechnet wurde, d. h. nach 310 vergraben worden. Ausser den Goldstücken Alexanders, die man nach ihren Beizeichen in den phoinikischen und in den Städten Makedoniens, Thrakiens, Thessaliens, geprägt erkannte, fanden sich unter den 1530 Stücken 2 von Alexanders Vater Philipp, 2 von dem König Pnytagoras im kyprischen Salamis, ferner von autonomen Stadtmünzen 2 Stateren von Kios, 1 von Pantikapaion, 1 von Rhodos. Waddington, der ausser dem Bericht Weckbeckers auch den des Hrn. Péretié, des Kanzlers beim französischen Consulat in Beirut, benutzte (Revue numism. 1865 p. 1 ff.) zählt 7 Stateren von Kios, 2 von Rhodos auf und fügt noch ein Paar Münzen, die aus den früheren Funden stammen, hinzu; namentlich einen Stater von Philippoi in Makedonien von autonomen Gepräge, einen zweiten ebenfalls autonomen, der durch das Palladion als nach Ilion gehörig zu erkennen ist. Es verdient angeführt zu werden, dass mehrere Stateren von Philipp III. Arrhidaios, die mit der Sammlung von Prokesch in das Berliner Münzcabinet gekommen sind und über deren Provenienz der Sammler keine Notiz hinterlassen hat, ganz die charakteristische Rauhigkeit der sidonischen Goldstücke dieses Fundes haben, Prokesch hat in der 1859 herausgegebenen Schrift „Inedita meiner Sammlung" noch keins von diesen Goldstücken angeführt, so dass es nahe liegt, auch diese dem Funde von 1863 zuzuzählen. Der Umstand endlich, dass sich in dem Funde von 1863 keine Königsstateren von Ptolemaios, Lysimachos, Kassandros, keine von Antigonos fanden, der doch in Syrien und Phoinikien Herr war,

macht es in hohem Maasse wahrscheinlich, dass der Schatz zu einer Zeit vergraben worden ist, da es solche Königsmünzen noch nicht gab, d. h. vor der Schlacht bei Salamis 306, in Folge deren erst der Sieger, dann auch die Besiegten sich Könige nannten. Demnach wäre dieser Schatz zwischen 310 und 306 vergraben.

Aus dem Thatbestand, den dieser Münzfund umschliesst, ergeben sich mehrfache Bestätigungen für das früher Gesagte. Namentlich treten die beiden Systeme, nach denen sich die Städte in ihrem Verhältniss zum Reich unterscheiden, deutlich hervor. Dass Philippoi in Makedonien hier mit autonomen Stateren erscheint, bestätigt die Freiheit und Autonomie dieser innerhalb des makedonischen Gebietes von Philipp II. begründeten Bergstadt, die man früher schon aus den Silbermünzen derselben kannte, die nach rhodischem Fuss, d. h. vor 336, geprägt sind. Wie diese Stadt, so gehören auch die Staaten des korinthischen Bundes, auch Byzanz und Rhodos, auch die kleinasiatischen Griechenstädte, die kyprischen unter ihren Königen zum Reich, aber sie sind gleichsam reichsunmittelbar, d. h. sie stehen nicht unter den Satrapen, den territorialen Reichsbeamten, auch dann nicht, wenn sie, wie Rhodos, zeitweise makedonische Besatzung haben. Und andererseits, auch die Städte Thessaliens und Makedoniens mit Ausnahme von Philippoi, unter dem königlichen Epimeleten, auch die Kilikiens, Phoinikiens haben ihr selbstständiges Gemeinwesen, zum Theil unter eigenen Königen wie Sidon, aber sie sind den königlichen Satrapen untergeben, sie sind gleichsam landsässige Städte. Es ist nur die Fortsetzung dieses Systems, wenn die griechischen Städte der Kyrenaika, als Alexander nach dem Ammonion zog, in die Bundesgenossenschaft Alexanders traten, φιλίαν καὶ συμμαχίαν συνέθετο πρὸς αὐτούς Diod. XVII. 49, und es mag als ihre Leistung für den Bundeskrieg gegen die Perser angesehen werden dürfen, wenn sie dem Könige 300 Kriegsrosse und fünf Viergespanne stellten.

Die technischen Ausdrücke für diese mannigfachen Rechtszustände sind in unserer Überlieferung nicht so scharf und klar, dass man danach das staatsrechtliche Verhältniss im einzelnen Fall feststellen könnte; von den Lydern heisst es: τοῖς νόμοις τοῖς πάλαι Λυδῶν χρῆσθαι ἔδωκε καὶ ἐλευθέρους εἶναι ἀφῆκεν (Arr. 1. 17. 4.), aber trotz der ἐλευθερία stehn sie unter einem Satrapen; und so entschieden den Städten Joniens die Autonomie gewährt wird, sie müssen sämmtlich die Oligarchie aufgeben und Demokratie ein-

führen (Arr. 1. 18. 2). Aus der Analogie der von den Römern gemachten Institutionen wird man keine Schlüsse auf die Zeit Alexanders machen, wohl aber auf Verhältnisse des ersten attischen Seebundes hinweisen dürfen, in dem, wie schon jetzt die Inschriften erkennen lassen, die Abhängigkeit der Bündner in den mannigfaltigsten Formen entwickelt war.

IV.

Noch für eine andere Frage scheint der Münzfund von Saida einige Auskunft zu geben, für die der Provinzialverwaltung im Reich Alexanders, wie wir sie in der Einleitung bezeichneten.

Dass der Name Satrap in dem Reich Alexanders beibehalten worden ist, steht jetzt auch urkundlich fest, so durch die Inschrift der Priester von Pe und Jep (Lepsius Zeitschr. für aegypt. Sprache IX. 1871. p. 1 ff.), in der Ptolemaios, der redend eingeführt wird, sich Satrap (*χšaṯrapen*) nennt. Es fragt sich, ob Alexander mit dem Namen auch die Functionen liess, die den Satrapen im Perserreich zugestanden hatten, oder ob er eine neue Organisation schuf, auf die nur der alte Name übertragen wurde.

Wenigstens einzelne Anführungen bei Arrian zeigen, dass Alexander die Phorologie und das Militaircommando oft von der Satrapie trennte, dass er in einzelnen Gebieten, z. B. in Aegypten, in dem Auseinanderlegen der Functionen der öffentlichen Gewalt noch weiter ging. In der Art, wie die schon früher angeführten Οἰκονομικὰ das Wesen der Satrapenverwaltung, der königlichen und der der Politien gegenüber, beschreiben, dürfte wohl nicht das persische System, sondern die von Alexander eingeführte Competenz der Satrapen zu erkennen sein; es werden für die satrapische Oekonomie als wesentliche Einnahmequellen angeführt: die von dem Boden als die wichtigste, also die Grundsteuer, die als δεκάτη bezeichnet wird, dann die von den Bergwerken des Landes, die von den Häfen, die Abgaben von den Erträgen des Ackers und des Marktverkehrs, die von den Heerden, endlich Kopfsteuer und Gewerbesteuer; Münzrecht wird in dieser Reihe nicht erwähnt, sondern nur in der königlichen Oekonomie.

Im Perserreich hatten nicht bloss Dynasten und tributpflichtige Städte auch Geld geschlagen, und zwar Gold so gut wie Sil-

ber; sondern auch von den Satrapen des Reiches giebt es zahlreiche Münzen, von Pixodaros und einem ungenannten in Lampsakos auch goldene; und dass die Satrapen nicht erst mit dem Verfall der königlichen Autorität sich das Münzrecht angemasst haben, zeigt die bekannte Angabe des Herod. IV. 166, dass Dareios, der eigentliche Begründer des persischen Verwaltungsorganismus, den ägyptischen Satrapen Aryandes hinrichten liess, nicht weil er Silbergeld schlug, sondern weil er es feiner ausbrachte als die königlichen Münzstätten, worin der König Empörungsgelüste des Satrapen zu erkennen glaubte.

Aus Alexanders Zeit findet sich nicht die geringste Spur von Münzen seiner Satrapen. Man wird annehmen dürfen, dass er entweder in seinen Städten, unter Verantwortung der städtischen und vielleicht königlicher Beamten, oder durch seine Schatzmeister Harpalos, Philoxenos u. s. w., gewiss oft genug in seinem Hof- und Feldlager prägen liess. Wir sahen bereits, dass sich in dem Schatz von Saida, der nach dem Jahre 310 vergraben worden ist, auch nicht Eine Satrapenmünze fand. Wie heftig vom Tode Alexanders an die Grossen des Reiches gegen einander ringen, wie schwach Philipp Arrhidaios und der junge Alexander als Könige sein mochten, die Autorität und Einheit des Reichs, von den Reichsverwesern vertreten, war der Rechtstitel, mit dem nach einander Perdikkas und Eumenes, Antipatros, Polysperchon, Antigonos dem Ehrgeiz der Satrapen und anderer territorialer Beamtungen entgegen traten, ein Rechtstitel immer noch von hinlänglicher Bedeutung, um denselben wenigstens die formelle Beschränkung auf ihre amtliche Competenz rathsam erscheinen zu lassen. Selbst als der junge Alexander durch Kassandros 311 ermordet und damit das legitime Königsgeschlecht erloschen war, wagte keiner der Grossen auszusprechen, dass nun das Alexanderreich ein Ende habe; man fuhr fort, wie ägyptische Documente zeigen, nach den Jahren des jungen Alexander zu datiren, der schon todt war; man fuhr fort Münzen auf seinen oder Philipps III. oder des grossen Alexander Namen zu prägen, wenn auch in bescheidenen Beizeichen, wie immer schon die Städte gethan hatten, nun auch die mächtigeren Satrapen zeigten, dass sie die prägenden seien, so Lysimachos mit dem Vordertheil eines Löwen und ΛΥ (L. Müller, Münzen des Lys. no. 1—36), so Seleukos mit dem Anker (L. Müller Num. d'Alex. no. 1355—1358, 1491—1514), so Ptolemaios vielleicht mit dem Widderkopf

des Chnubis (no. 1515—1517), mit dem Isiskopf (no. 1518), sicherer mit dem Adler, der auf dem Blitz steht (so auf seinen Grossstücken mit der Athene Promachos und dem Alexanderkopf, der mit der Elephantenhaut bedeckt ist). Erst als Antigonos der Reichsverweser über den Satrapen von Aegypten, der sich in den Besitz von Kypros gesetzt hatte, an der Küste der Insel bei Salamis den glänzendsten Sieg gewonnen hatte und nun das Diadem des Reiches und den Königstitel annahm, folgten die Gegner des Siegers, zuerst wohl Kassandros und Lysimachos, dann auch Seleukos und Ptolemaios selbst dem gegebenen Beispiel. Das galt dem Antigonos als Usurpation und in neuen Kämpfen versuchte er dieselbe nieder zu werfen. Erst als er in der Schlacht bei Issos den Sieg und das Leben verlor, hatte das Reich Alexanders ein Ende.

Dieser charakteristische Gang der Entwickelung erklärt zugleich die Thatsache, dass von keinem der zahlreichen anderen Satrapen der Lande bis zum Indus und Jaxartes nach Alexanders Tod Münzen vorhanden sind; der Name des Reiches hielt so lange, bis die Theilfürsten Seleukos im oberen Asien, Ptolemaios in Aegypten, Lysimachos und Kassandros in Europa so weit erstarkt waren, die Autorität, die das einige Reich gehabt hatte, für ihr Diadem (ὑπανεί τινα βασιλείαν δορίκτητον, Diod. XIX. 105. 3) geltend zu machen und sie gegen die Satrapen und Strategen in ihrem Machtbereich aufrecht zu erhalten.

Es ist bekannt, dass demnächst in dem Reich der Lagiden ein anderes Münzsystem eingeführt worden ist, das im Wesentlichen auf den alten Münzfuss der phoinikischen Städte zurückging. Die oben angeführte Tetradrachme mit der Athene Promachos und dem Alexanderkopf mit Elephantenhaut und Ammonshorn hat nicht mehr das Gewicht der Tetradrachmen Alexanders 17,05—17,20 Gr., sondern nur 15,52 Gr., eine Tetradrachme mit ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ ΣΩΤΗΡΟΣ, die man wegen des ΚΘ im Felde dem Jahre 29 der philippischen Aera (295) zugeschrieben hat, wiegt 14,2 Gr., eine andere, die für tyrisch gilt, mit ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΩΣ 14,25 Gr. Wäre die Zutheilung dieser und ähnlicher Münzen an Ptolemaios I. sicherer, als sie ist, so würde man erkennen können, ob er erst als König und wann einen neuen Münzfuss in seinen Landen eingeführt hat.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue archéologique. Nouv. Série. 18. Année. I. Janv. 1877. Paris. 8.

The American Journal of science and arts. 3. Series. Vol. XIII. N. 74. New Haven 1877. 8.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1877. N. IV. *Sitzung der math.-naturw. Classe.* 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 33. Paris 1877. 4.

Hyde Clarke, *Serpent and Siva Worship and Mythology.* London 1876. 8.

Bulletin de la société de géographie. Décbr. 1876. Paris. 8.

Öfversigt af Kong. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar. 33. Årg. 1876. N. 7. 8. Stockholm 1876. 8.

Annales de chimie et de physique. 5. Sér. Janv. 1877. T. X. Paris 1877. 8.

Monthly Notices of the R. astronomical Society. Vol. XXXVII. N. 3. Jan. 1877. 8.

126.— 130. Publikation des litterarischen Vereins in Stuttgart. Tübingen 1876. 8.

Monumenta Germaniae historica. — Script. qui vernacula lingua usi sunt. Tomus II. Fasc. II. *Deutsche Chroniken.* 2. Bd. Hannover 1877. 4.

Mémoires de l'Académie des sciences de Dijon. 3. Sér. T. 2. 3. Année 1874 —1876. Dijon 1874. 1876. 8.

G. Salmon, *Lessons introductory to the modern higher Algebra.* 3. Ed. Dublin 1876. 8. Vom Verf.

Mémoires de l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Lyon. — Classe des sciences. T. 21. Paris & Lyon 1875 — 1876. 8.

Commission de météorologie de Lyon. 1874. Année 31. ib. 1876. 8.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Année 1875. (N. Série.) T. 22. ib. 1876. 8.

Annales de la Société d'agriculture de Lyon. Série IV. T. VII. 1874. ib. 1875. 8. Mit Begleitschreiben.

The numismatic chronicle. 1876. Part III. N. Ser. N. 63. London 1876. 8.

Mélanges asiatiques. T. VII. Livr. 4—6. St. Pétersbourg 1876. 8.

Alterthümer. — Arbeiten der Moskauer archäol. Gesellschaft. T. VI. Bog. 20-37 & Protokolle Bog. 7. 8. Moskau 1876. 4. russ.

Proceedings of the R. Society. Vol. XXIV. N. 164—170. Vol. XXV. N. 171 —174. London 1875/76. 8.

Philosophical Transactions of the R. Society of London; for 1876. Vol. 166. P. 1. 2. London 1876. 4.

The R. Society 30. Nov. 1875. 4.

Dun Echt Observatory Publications. Vol. I. *Dun Echt Aberdeen.* 1876. 4. — Überreicht durch Lord Lindsay.

19. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. A. W. Hofmann machte eine Mittheilung:

Zur Kenntniss der Xylidine.

Vor einigen Jahren habe ich gezeigt, dass sich im Methyl-, Aethyl- und Amylanilin durch starkes Erhitzen ihrer Chlor-, Brom- oder Jodhydrate eine Verschiebung des Alkoholradicals aus der Amidgruppe in den Benzolkern bewerkstelligen lässt, so zwar, dass aus den secundären Monaminen primäre von höherem Kohlenstoffgehalt entstehen:

$$C_6H_5NHCH_3 = (C_6H_4CH_3)H_2N$$
$$C_6H_5NHC_2H_5 = (C_6H_4C_2H_5)H_2N$$
$$C_6H_5NHC_5H_{11} = (C_6H_4C_5H_{11})H_2N.$$

Neuerdings habe ich diese Versuche wieder aufgenommen, einerseits um die noch wenig erforschten höheren Homologen des Anilins einem genaueren Studium zu unterwerfen, andererseits aber, um die zahlreichen Nebenproducte, welche bei so hoher Temperatur entstehen — die Reaction vollzieht sich bei 300 bis 330° — näher kennen zu lernen.

Für die Darstellung der höchsten Homologen des Anilins, der Amine z. B. mit vier- und fünffach methylirter Phenylgruppe, schien es zweckmässig, nicht von dem Anilin selbst auszugehen, sondern vielmehr die in den rohen Anilinölen bereits vorhandenen, mehrfach methylirten Amine, also die verschiedenen Tolnidine, namentlich aber Xylidine anzuwenden, insofern in dieselben nur noch eine geringere Anzahl von Methylgruppen einzuführen war.

Ich behalte mir vor, später eingehender über diese Versuche zu berichten, und will heute nur einige Beobachtungen mittheilen, welche bei der Darstellung der Xylidine gemacht wurden. Angesichts der verschiedenen Isomeren, welche die Theorie hier in Aussicht stellt, war es vor Allem wünschenswerth, über eine grössere Quantität Material zu verfügen, und ich ergreife mit Vergnügen die Gelegenheit, Hrn. Weiler meinen verbindlichsten Dank für die liebenswürdige Bereitwilligkeit auszusprechen, mit welcher mir derselbe nicht nur grössere Mengen hochsiedender Anilinöle, welche

sich in der Fabrikation angesammelt hatten, zur Verfügung gestellt, sondern auch erlaubt hat, dieselben in seinen Werkstätten in Ehrenfeld selbst zu verarbeiten. Bei diesen Versuchen in grösserem Maassstabe habe ich mich der ebenso thatkräftigen wie kenntnissvollen Mitwirkung des Chemikers des Etablissements, Hrn. L. R. Braun, zu erfreuen gehabt, dem ich gleichfalls zu bestem Danke verpflichtet bin.

Da ich mich, in Folge dieser glücklichen Combination, etwas eingehender mit der Untersuchung der hochsiedenden Anilinöle beschäftigen will, so habe ich vor Allem die schon sehr umfassende und etwas zerstreute Literatur des Gegenstandes genauer durchgesehen, und es möge hier zunächst das über Xylidin Vorliegende kurz zusammengefasst werden.

Ein Xylidin ist zuerst von Cahours[1]) (1850) aus dem bei 128—130° siedenden Kohlenwasserstoffe des Holzgeistes erhalten worden; später hat Church[2]) (1855) die Base aus bei 128° siedendem Steinkohlenxylol dargestellt. Von beiden liegen indessen nähere Mittheilungen über den Körper nicht vor. Die erste Angabe über den Siedepunkt des Xylidins rührt von Deumelandt[3]) (1867) her. Das von ihm untersuchte Xylidin stammte von einer bei 240° siedenden Nitroverbindung, welche aus einem bei 140° siedenden Steinkohlenxylol erhalten worden war. Das so gewonnene Xylidin siedete bei 214—216°. Mit Salzsäure bildete es ein leicht krystallisirbares Salz. Etwas später (1869) haben wir, Hr. Martius und ich[4]), grössere Mengen Xylidin aus dem hochsiedenden Anilinöl dargestellt. Zur Reinigung diente ein ziemlich schwerlösliches, leicht krystallisirbares Nitrat. Aus dem vielfach umkrystallisirten Salze wurde die Base vom Siedepunkte 212° abgeschieden. Von der durch Nitrirung und Amidirung von Aethylbenzol dargestellten Base, von gleicher Zusammensetzung und gleichem Siedepunkt, unterschied sich dieses Xylidin durch seine Fähigkeit, bei der Oxydation in Gegenwart von Anilin einen rothen Farbstoff zu liefern, welche dem aus Aethylbenzol dargestellten Körper völlig abgeht.

---

[1]) Cahours, Compt. Rend. XXX, 319.

[2]) Church, Phil. Mag. [4] IX, 453.

[3]) Deumelandt, Zeitschr. f. Chem. 1866, 21.

[4]) Martius und Hofmann, Monatsberichte 1869, 558.

Von einem aus ähnlicher Quelle wie das unserige erhaltenen Xylidin hat später Genz[1]) die Acetverbindung dargestellt; als Schmelzpunkt des Acetkörpers giebt er 112—113° an. Die Existenz zweier isomerer Xylidine wurde zuerst durch die Untersuchungen von Tawildarow[2]) (1870) angedeutet. Er stellte aus gereinigtem Steinkohlenxylol Nitroxylol (α) und aus diesem Xylidin dar, dessen Vol.-Gew. bei 18.5° zu 0.985, dessen Siedepunkt bei 216° gefunden wurde. Es bildete eine bei 123° schmelzende Acetylverbindung. Das Xylol wurde alsdann in eine wohlcharakterisirte krystallisirte Dinitroverbindung (Schmelzpunkt 93°) verwandelt, aus dieser durch Partialreduction das bei 123° schmelzende Nitramin gewonnen und letzteres durch die Diazoverbindung hindurch in ein neues Nitroxylol (β) übergeführt, welches in der Kälte erstarrte, bei +2° schmolz und bei 237° siedete. Von dem aus β-Nitroxylol durch Reduction entstehenden Xylidin (β) wird nur bemerkt, dass es gleichfalls eine bei 123° schmelzende Acetverbindung liefert. Der Siedepunkt des β-Xylidins ist nicht angegeben, auch fehlen anderweitige, charakteristische Unterscheidungsmerkmale, so dass die Verschiedenheit vorzugsweise aus der verschiedenen Natur der Nitroxylole erschlossen zu sein erscheint, von denen beide Basen abstammten.

Bei einer Darstellung des Xylidins im Grossen, welche wir Hr. Brann und ich, in der Weiler'schen Fabrik ausführten, wurden 42 Kg. eines zwischen 200 und 240° siedenden Rohöls mit dem gleichen Gewicht Salpetersäure von 36° B. (1.3003 Vol.-Gew.) langsam gemischt; die sehr heiss gewordene Flüssigkeit hatte nach dem Erkalten reichliche Mengen eines röthlich gefärbten Salzes ausgeschieden, welches, in Leinwandsäcken gesammelt, in einer Centrifuge ausgeschleudert wurde. Man erhielt auf diese Weise 50 Kg. eines nahezu weissen Salzes. 40 Kg. dieses Salzes wurden in Wasser vertheilt und durch einen Dampfstrom in Lösung gebracht. Die erkaltete Lösung hatte eine zweite Krystallisation abgesetzt, welche nach dem Ausschleudern 25 Kg. wog.

Durch diese Behandlung war eine bemerkenswerthe Scheidung erfolgt. Als man die letzterwähnte Krystallisation mit Natronlauge

---

[1]) Genz, Ber. Chem. Ges. II, 686.

[2]) Tawildarow, Ber. Chem. Ges. II, 533. Zeitschr. f. Chem. 1870. 418.

zersetzte, wurde ein zwischen 202° und 230° destillirendes, basisches Öl erhalten, welches nicht nur mit Salpetersäure, sondern auch mit Salzsäure alsbald Krystalle lieferte; die aus der Mutterlauge der zweiten Krystallisation abgeschiedene Base, zwischen ähnlichen Temperaturgrenzen siedend, gab noch, wie dies nicht anders zu erwarten war, mit Salpetersäure ein krystallinisches Salz; dagegen lieferte sie mit Salzsäure keine sofort krystallisirende Verbindung. In der aus der Mutterlauge der ersten Krystallisation abgeschiedenen Base brachte weder Salpetersäure noch Salzsäure eine krystallinische Ausscheidung hervor.

Man war auf diese Weise zu zwei wesentlich von einander verschiedenen Xylidinen gelangt, von denen das eine — ich will es für den Augenblick α-Xylidin nennen — sowohl ein schwerlösliches Nitrat wie auch Chlorhydrat liefert, während das zweite — es möge vorläufig β-Xylidin heissen — ein schwerlösliches salpetersaures, aber ein leicht lösliches salzsaures Salz bildet.

Ich habe zunächst nur das erstere genauer untersucht.

α-Xylidin.

Das Salz, welches oben als „zweite Krystallisation“ bezeichnet wurde, hatte bei der Behandlung mit Alkali ein Öl geliefert, welches wie bereits bemerkt, zwischen 202 und 230° destillirte, also weit entfernt war, ein einfaches Product zu sein. Die grössere Menge des Öls siedete zwischen 208 und 216°, und es war somit nicht zu bezweifeln, dass es reich an Xylidin war, allein wie oft man fractionirte, es gelang nicht einen constanten Siedepunkt zu erhalten. Da der Versuch gezeigt hatte, dass sich das Öl leicht acetyliren liess, so suchte man auf diesem Wege eine reine Verbindung zu erreichen, was auch ohne Schwierigkeit gelang. Nach 3—4stündigem Kochen mit Eiessig verwandeln sich die Basen in ein Gemenge von Acetverbindungen, welches beim Erkalten zu einer schönen Krystallmasse erstarrt. Mit jeder Umkrystallisation dieses Gemenges aus siedendem Wasser steigt der Schmelzpunkt der beim Erkalten sich abscheidenden Krystalle, bis er endlich bei 127 bis 128° constant wird.

Das so erhaltene reine Acetxylidid stellt schöne weisse, abgeplattete, mehrere Centimeter lange Nadeln dar, welche in heissem Wasser ziemlich leicht, viel weniger löslich in kaltem sind. In Alko-

hol lösen sie sich leicht. Wird das Xylidid einige Stunden lang mit concentrirter Salzsäure gekocht, so hat es sich unter Rückbildung von Essigsäure in salzsaures Xylidin verwandelt. Man erkennt den Übergang alsbald daran, dass die beim Erkalten ausgeschiedene Krystallmasse sich in Wasser auch schon in der Kälte löst. Die aus dem Salze ausgeschiedene Base ist ein farbloses, aber schnell dunkelndes Öl, welches bei 212° (uncorr.) absolut constant siedet; (das Thermometer zeigte im Anilindampfe 185°, im Naphtalindampfe 218°.) Das Vol.-Gew. dieser Base ist 0.9184 bei 25°. Dass man es in der That mit Xylidin zu thun hatte, ergab sich aus der Analyse des in schönen Nadeln krystallisirenden Platinsalzes. Der Formel

$$C_{16}H_{24}N_2PtCl_6 = [C_6H_3(CH_3)_2NH_2, HCl]_2PtCl_4$$

entsprechen:

	Theorie	Versuch	
		I.	II.
Platin	30.16	30.02	30.11.

Ein Xylidin von genau denselben Eigenschaften wie das aus den hochsiedenden Anilinen dargestellte ist das durch Methylirung des Paratoluidins bei hoher Temperatur gewonnene. Die durch Erhitzen von salzsaurem Paratoluidin mit Methylalkohol auf 300° gebildete Base,

	Theorie	Versuch
Platin	30.16	30.02,

liefert mit Eisessig dasselbe bei 127—128° schmelzende Acetylderivat.

Ich halte es für wahrscheinlich, dass das Xylidin, welches wir, Hr. Martius und ich, vor mehreren Jahren in Händen hatten, obwohl es denselben Siedepunkt (212°) zeigte, dennoch wohl nur ein Gemenge von α- und β-Xylidin gewesen sein mag. Ich besass leider keine Probe mehr davon, um die Acetverbindung darzustellen. Die Angaben Deumelandt's und Tawildarow's über die Eigenschaften des Xylidins stimmen mit meinen Beobachtungen nicht vollkommen überein, obwohl sie denselben nahe kommen, so dass ich es für den Augenblick unentschieden lasse, ob diese Chemiker mit demselben oder einem anderen Xylidin gearbeitet haben.

Da mir durch die mit Hrn. Braun im Grossen ausgeführten Versuche eine erhebliche Menge von reinem α-Xylidin zur Verfügung stand, so sind einige Derivate dieses Körpers dargestellt worden.

Dixylylsulfoharnstoff wird durch Digestion von Xylidin mit Schwefelkohlenstoff am Rückflusskühler, bis sich kein Schwefelwasserstoff mehr entwickelt, erhalten. Der Körper ist in Wasser vollkommen unlöslich, auch in Alkohol, selbst in der Siedhitze löst er sich nur spärlich. Beim Erkalten setzen sich blendend weisse, harte Krystalle ab, welche bei 152° bis 153° schmelzen. Der Formel

$$CS[NH \cdot C_6H_3(CH_3)_2]_2 = C_{17}H_{20}N_2S$$

entsprechen:

	Theorie	Versuch
Kohlenstoff	71.83	72.40
Wasserstoff	7.04	7.29

Xylylsenföl. Der Xylyl-Sulfoharnstoff geht bei der Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure, gerade so, wie ich dies früher bei dem Diphenylsulfoharnstoff gezeigt habe, in das entsprechende Senföl über. Durch Salzsäure wird der Sulfoharnstoff nicht verändert. Das aromatisch nicht unangenehm riechende Senföl des α-Xylidins ist bei gewöhnlicher Temperatur ein starrer Körper, der aber schon bei sehr niedriger Temperatur schmilzt. Ich habe bisher keine hinreichende Menge dargestellt, um den Schmelz- und Siedepunkt mit Zuverlässigkeit bestimmen zu können. Doch will ich hier bemerken, dass ich ein Senföl schon früher aus dem von Hrn. Martius und mir dargestellten Xylidin gewonnen hatte. Das Präparat war in meinen Noten als eine Flüssigkeit verzeichnet; als es aber bei dieser Gelegenheit mit dem aus reinem α-Xylidin dargestellten Senföl verglichen wurde, zeigte es sich, dass das Öl schöne äusserst leicht schmelzbare Krystalle abgesetzt hatte, ein hinreichender Beweis, dass man damals mit einer Mischung von Xylidinen gearbeitet hatte.

Dixylylguanidin. Die Entschwefelung des Sulfoharnstoffs mit Bleioxyd in Gegenwart von alkoholischem Ammoniak erfolgt mit grosser Leichtigkeit. Verdampft man die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit zur Trockene und krystallisirt alsdann mehrfach aus heissem Alkohol um, so erhält man feine, weisse, in Wasser

vollkommen unlösliche Nadeln, welche bei 156—158°, aber wie es scheint nicht ohne Zersetzung schmelzen. In Säuren löst sich das Xylylguanidin auf; es bildet aber keine besonders gut krystallisirten Salze. Die Formel

$$CNH[NH.C_6H_3(CH_3)_2]_2 = C_{17}H_{21}N_3$$

wurde durch die Analyse bestätigt:

		Theorie	Versuch
C_{17}	204	76.40	76.22
H_{20}	21	7.87	8.37
N_3	42	15.73	—
	267	100.00	

Auch in Gegenwart des Xylidins wird die alkoholische Lösung des Sulfoharnstoffs durch Bleioxyd entschwefelt. Das so gebildete Trixylguanidin habe ich noch nicht näher untersucht.

Nitracetxylidid. Die mehrfach erwähnte Acetverbindung wird in kleinen Portionen in eine abgekühlte Mischung von 5 Th. rauchender und 1 Th. gewöhnlicher Salpetersäure eingetragen. Die auf Zusatz von wenig Wasser aus der Lösung gefällte krystallinische Masse liefert, aus siedendem Wasser krystallisirt, gelbliche Nadeln, welche nach mehrmaligem Umkrystallisiren den constanten Schmelzpunkt 172—173° zeigen. Auch aus Alkohol, in dem sie leichter löslich sind, lassen sie sich umkrystallisiren. Die Formel

$$C_6H_2(CH_3)_2NO_2NH(C_2H_3O) = C_{10}H_{12}N_2O_3$$

wurde durch die Analyse festgestellt:

	Theorie	Versuch
Kohlenstoff	57.69	57.75
Wasserstoff	5.77	5.83

Eine Bildung Isomerer bei der Einwirkung der Salpetersäure auf das Acetxylidid wurde nicht wahrgenommen.

Nitroxylidin (Nitramidoxylol) entsteht aus der vorigen Verbindung, wenn dieselbe mit concentrirter Salzsäure gekocht wird, bis die Lösung eine tiefrothe Farbe angenommen hat. Setzt man als-

dann Wasser zu, so scheidet sich eine krystallinische Masse aus, welche beim Umkrystallisiren aus siedendem Wasser oder aus Alkohol in schöne, orangerothe Nadeln von dem Schmelzpunkte 69° übergeht. Schwerlöslich in kaltem Wasser, viel leichter in kaltem Alkohol; Wärme erhöht die Löslichkeit in beiden. Das Nitroxylidin ist der Salzbildung noch fähig, die Salze werden aber schon durch viel Wasser zersetzt. Von siedender Natronlauge wird die Base nur äusserst langsam angegriffen. Die Formel ist

$$C_6H_2(CH_3)_2NO_2NH_2 = C_8H_{10}N_2O_2:$$

	Theorie	Versuch
Kohlenstoff	57.83	57.74
Wasserstoff	6.02	6.09

Das aus dem Xylidin dargestellte Nitroxylidin ist verschieden von zwei isomeren Nitroxylidinen, welche beide durch partiale Amidirung von Dinitroxylolen erhalten wurden, das eine bei 123° schmelzende einerseits von Luhmann[1]), andererseits von Fittig, Ahrens und Mattheides[2]) aus einem bei 93° schmelzenden dinitrirten Steinkohlenoxylol, das andere bei 96° schmelzende, von den drei letztgenannten Forschern aus einem bei 123.5° schmelzenden Dinitroderivat des synthetisch erhaltenen Dimethylbenzols dargestellt.

Xylendiamin (Diamidoxylol). Vermischt man Nitroxylidin mit einem Überschusse metallischen Zinns und übergiesst die Mischung nach und nach mit Salzsäure, so erfolgt eine stürmische Reaction, die man durch Abkühlen mässigen muss. Sobald die Einwirkung nachgelassen hat, erwärmt man, um den Process zu Ende zu führen. Die von dem unangegriffenen Zinn abgegossene Flüssigkeit wird auf dem Wasserbade von dem Überschusse von Salzsäure befreit und mit Schwefelwasserstoff behandelt. Die entzinnte Lösung wird dann bis zur beginnenden Krystallisation eingedampft und mit Alkali versetzt, wodurch das Diamin in feinen glänzenden Blättchen ausgeschieden wird. Es bleibt eine nicht unerhebliche

[1]) Luhmann, Ann. Chem. Pharm. CXLIV, 274.

[2]) Fittig, Ahrens und Mattheides, Ann. Chem. Pharm. CXLVII 15.

Menge im Wasser gelöst, so dass es sich empfiehlt, die alkalische Flüssigkeit mit Äther auszuschütteln. Durch Umkrystallisiren aus Wasser oder Alkohol, in welchen das Diamin leicht löslich ist, kann es vollkommen rein erhalten werden. Es stellt dann glänzende Blättchen oder feine, weisse Nadeln dar, welche bei 74 bis 75° schmelzen. In trockner Luft halten sich diese unverändert; in feuchter bräunen sie sich, aber lange nicht so schnell, wie die entsprechenden Derivate der Phenyl- und Toluylreihe. Das Diamin ist eine schwach alkalisch reagirende Base, welche krystallisirbare Salze bildet. Das salzsaure Salz namentlich ist gut krystallisirt; weniger leicht ist das Platinsalz in guten Krystallen zu erhalten. Die Analysen entsprechen genau der Formel:

$$C_6H_2(CH_3)_2(NH_2)_2 = C_8H_{12}N_2$$

		Theorie	Versuch	
			I.	II.
C_8	96	70.51	70.98	70.41
H_{12}	12	8.81	8.82	9.12
N_2	28	20.60	—	—
	136	100.00		

Das Diamidoxylol wurde zumal in der Hoffnung dargestellt, daraus einen chinonartigen Körper zu gewinnen. Schon vor vielen Jahren habe ich gezeigt, dass Phenylendiamin (die aus Anilin durch Nitrirung und Amidirung dargestellte Modification von dem Schmelzpunkt 140° und dem Siedepunkt 252°) durch Oxydation mit Leichtigkeit in Chinon übergeht[1]). Oxydationsmittel wirken auch in der That mit Heftigkeit auf das Xylendiamin ein; es entstehen tief braunroth gefärbte Flüssigkeiten, allein es muss weiteren Versuchen vorbehalten bleiben, ob sich aus denselben ein Chinon isoliren lässt.

Schliesslich soll nicht unerwähnt bleiben, dass ein anderes Diamidoxylol bereits bekannt ist; es wurde von Luhmann[2]) und später genauer von Fittig, Ahrens und Mattheides[3]) beschrie-

---

[1]) Hofmann, R. Soc. Proc. XII, 639.

[2]) A. a. O.

[3]) A. a. O.

ben. Man hat es durch vollständige Reduction aus dem bei 93° schmelzenden Dinitroxylol erhalten. Durch seinen Schmelzpunkt (152°) ist es hinlänglich von dem aus dem Xylidin dargestellten Körper unterschieden.

Hr. A. W. Hofmann las ferner über:

Oxydation aromatischer Acetamine mittelst Kaliumpermanganat.

Im Laufe einer eingehenderen Untersuchung der isomeren Xylidine, deren Erstlingsergebnisse der Akademie gleichzeitig vorliegen, mussten nacheinander die verschiedenen Reactionen studirt werden, mittelst deren sich diese Monamine entweder auf bekannte und, was ihre Stellung im Systeme anlangt, wohl erforschte Körper oder wenigstens auf Substanzen zurückführen liessen, welche man, von solchen bekannten Körpern ausgehend, auf einfachen Wegen erreichen konnte. Bei dieser Gelegenheit wurde auch das Verhalten der Monamine zu Oxydationsmitteln einer erneuten Prüfung unterworfen.

Lässt man Kaliumpermanganat direct auf Anilin einwirken, so wird bekanntlich der Wasserstoff der Amidgruppe oxydirt und die Fragmente zweier Molecule treten zu Azobenzol zusammen. Ähnliches ist bei dem Toluidin beobachtet worden. Nach einigen vorläufigen Versuchen vollzieht sich auch bei dem Xylidin die Reaction in diesem Sinne. Wie aber, wenn man statt der Amine die acetylirten Derivate derselben zu oxydiren versuchte?

Es ist allbekannt, dass sich diese Verbindungen in erwünschter Weise chloriren, bromiren und nitriren lassen, während die Amine selbst, der Einwirkung von Chlor, Brom und Salpetersäure unterworfen, sehr tiefgreifende Veränderungen erleiden. War es nicht wahrscheinlich, dass die Acetgruppe die Stabilität dieser Verbindungen auch unter dem Einflusse oxydirender Agentien erhöhen werde?

Je höher gegliedert ein Amin, um so mannichfacher die Reihe der Verbindungen, welche durch Oxydation entstehen kann. Bei der Oxydation des Acetxylidids liessen sich, je nachdem sich die Oxydation auf eine oder zwei Methylgruppen erstreckte, je nachdem die Acetylgruppe dem Oxydationsproducte verblieb oder während des Processes als Essigsäure austrat, folgende Säuren erwarten:

Acetamidotoluylsäure $C_6H_3\left\{\begin{matrix}COOH\\CH_3\\NHC_2H_3O\end{matrix}\right.$

Amidotoluylsäure $C_6H_3\left\{\begin{matrix}COOH\\CH_3\\NH_2\end{matrix}\right.$

Acetamidophtalsäure $C_6H_3\left\{\begin{matrix}COOH\\COOH\\NHC_2H_3O\end{matrix}\right.$

Amidophtalsäure $C_6H_3\left\{\begin{matrix}COOH\\COOH\\NH_2\end{matrix}\right.$

Aus dieser Reihe ist bisher allerdings nur ein Glied, die Acetamidophtalsäure, wirklich erhalten worden, allein die bereits beobachteten Erscheinungen deuten unzweideutig darauf hin, dass es sich nur darum handelt, die Arbeit in grösserem Maassstabe auszuführen, um auch zu den übrigen Gliedern zu gelangen.

Zum Versuche diente das schon in dem vorhergehenden Aufsatze mehrfach erwähnte Acetxylidid vom Schmelzpunkt 127—128°. Versetzt man die heisse, wässerige Lösung dieses Körpers mit einer concentrirten Lösung von Kaliumpermanganat, bis sich eine neu zugesetzte Portion erst nach einiger Zeit entfärbt, so giebt sich die Bildung einer Säure alsbald zu erkennen, wenn man zu der von dem Hyperoxyd abfiltrirten schwach alkalisch gewordenen Flüssigkeit Salzsäure setzt; augenblicklich scheidet sich eine weisse, krystallinische Masse aus, welche sich in Ammoniak oder verdünnter Natronlauge mit Leichtigkeit wieder auflöst. Allein die so gewonnene Substanz scheint ein Gemisch verschiedener Säuren zu sein, wahrscheinlich — hierfür sprechen einige Verbrennungen — von Acetamidotoluylsäure und Acetamidophtalsäure. Es gelingt aber, eine Scheidung zu bewerkstelligen, wenn man nach der Oxy-

dation die Lösung mit Kupferacetat versetzt; alsdann fällt ein unlösliches, hellblaues Kupfersalz, während die blaugefärbte Lösung ein anderes Salz enthält, dessen Säure durch die Einwirkung einer Mineralsäure ausgeschieden wird. Suspendirt man das unlösliche Kupfersalz nach dem Waschen in Wasser und zerlegt es dann mit Schwefelwasserstoff, so scheiden sich aus der über dem Kupfersulfid stehenden Flüssigkeit Krystalle ab; eine weitere Menge erhält man durch Auskochen des Sulfids mit Alkohol.

Die so gewonnene Säure ist äusserst schwer löslich selbst in siedendem Wasser, sie ist leichter löslich in Alkohol. Aus einer siedenden Mischung beider lässt sie sich in schönen, kleinen, weissen Krystallen erhalten. Die Säure schmilzt leider nicht ohne Zersetzung — diese erfolgt zwischen 270 und 280° — so dass man auf dieses wichtige Kriterion der Reinheit verzichten musste. Das zur Analyse zu verwendende Präparat konnte daher nur durch mehrfaches Umkrystallisiren gereinigt werden. Die Analyse ergab, dass sich die in Rede stehende Substanz einfach durch Oxydation der beiden in dem Xylidin vorhandenen Methylgruppen gebildet hatte; das in der Amidgruppe befindliche Acetyl war durch den Oxydationsprocess nicht verändert worden.

$$C_6H_3\left\{\begin{matrix}CH_3\\CH_3\\NH(C_2H_3O)\end{matrix}\right. \qquad C_6H_3\left\{\begin{matrix}COOH\\COOH\\NH(C_2H_3O)\end{matrix}\right.$$

Die Formel der Acetamidophtalsäure

$$C_{10}H_9NO_5$$

verlangt folgende Werthe:

	Theorie		Versuch		
			I.	II.	III.
C_{10}	120	53.81	53.65	53.62	—
H_9	9	4.04	4.50	4.26	—
N	14	6.27	—	—	6.42
O_5	80	35.88	—	—	—
	223	100.00			

Es ist bis jetzt nicht gelungen, die Acetgruppe aus dieser Säure zu entfernen, um eine Amidophtalsäure zu gewinnen. Die Säure lässt sich längere Zeit mit concentrirter Salzsäure kochen, ohne sich zu verändern. Schliesst man sie mit Salzsäure ein, so geht auch bei 120° noch keine Umsetzung vor sich. Bei höherer Temperatur, in der Nähe von 200°, erfolgt nun allerdings Zersetzung, allein nicht mehr in der erwünschten einfachen Form. Erheblicher Druck in den Röhren, von Kohlensäure herrührend, deutet eine tiefer gehende Umbildung an. Das Product scheint eine Amidobenzoësäure zu sein; in einzelnen Fällen hatte sich sogar etwas Anilin gebildet. Man kann sich vorstellen, dass die in erster Instanz gebildete Amidophtalsäure sich unter Abspaltung eines oder zweier Molecule Kohlensäure weiter zersetzte. Ich habe mir vorgenommen später, wenn mir grössere Mengen der Acetamidophtalsäure — die Ausbeute ist gering, da offenbar erhebliche Mengen Acetxylidid vollständig verbrannt werden — zu Gebote stehen, diese Reaction noch einmal etwas eingehender zu studiren.

Auch der Versuch das erste Oxydationsproduct des Acetxylidids, die Acetamidotoluylsäure und daraus die Amidotoluylsäure zu gewinnen, hat bis jetzt nicht gelingen wollen. Versetzt man eine abgewogene Menge des Xylidids mit etwa der Hälfte von Permanganat, welche zur Erzeugung der Acetamidophtalsäure nöthig ist, so bleiben beträchtliche Mengen des Xylidids unangegriffen, und man erhält eine Säure, welche sich von der Acetamidophtalsäure wesentlich, zumal durch ihre grössere Löslichkeit in Wasser, unterscheidet. Ich halte diesen Körper für die gesuchte Acetamidotoluylsäure; die Reindarstellung ist aber wesentlich durch den Umstand erschwert, dass auch diese Säure keinen Schmelzpunkt zeigt. Zur näheren Feststellung der Natur dieses Oxydationsproductes sind daher noch weitere Versuche nöthig.

Die Lückenhaftigkeit dieser Resultate ist Veranlassung gewesen, die Reaction, um die es sich hier handelt, unter einfacheren Bedingungen zu wiederholen. Oxydirte sich das Acettoluidid in ähnlicher Weise, so musste eine Acetamidobenzoësäure entstehen, aus welcher man eine bekannte Amidobenzoësäure zu erhalten hoffen durfte. Dies hat sich denn auch bestätigt. Behandelt man das Oxydationsproduct des Acetparatoluidids (Schmelzpunkt 145°) mit Kupferacetat, so gewinnt man aus dem Kupferniederschlag mittelst Schwefelwasserstoff eine in Wasser schwer, in Alkohol

leichter lösliche Säure, welche in schönen Nadeln krystallisirt. Diese bei ungefähr 250°, allerdings unter partialer Zersetzung, schmelzende Säure ist in der That Acetamidobenzoësäure entstanden durch Oxydation der Methylgruppe in dem Toluidin.

$$C_6H_4\begin{cases}CH_3\\NH(C_2H_3O)\end{cases} \qquad C_6H_4\begin{cases}COOH\\NH(C_2H_3O).\end{cases}$$

Der Formel

$$C_9H_9NO_3$$

entsprechen folgende Werthe:

	Theorie		Versuch I.	Versuch II.
C_9	108	60.34	60.20	60.51
H_9	9	5.03	5.47	5.10
N	14	7.82	—	—
O_3	48	26.81	—	—
	179	100.00.		

Das Ammoniumsalz der Säure liefert mit Silberacetat einen krystallinischen Niederschlag, welcher in Wasser ziemlich löslich ist. Aus siedendem Wasser wurden feine, oft zolllange Nadeln erhalten.

Der Formel

$$C_6H_4\begin{cases}COOAg\\NH(C_2H_3O)\end{cases}$$

entsprechen:

	Theorie	Versuch
Silber	37.76	37.75.

Die Acetamidobenzoësäure ist isomer mit der Hippursäure; noch näher steht sie der von Forster[1]) entdeckten Acetometamidobenzoësäure, welche sich bei der Behandlung von metamidobenzoësaurem Zink mit Chloracetyl bildet.

Die aus dem Acettoluidid durch Oxydation dargestellte Säure begiebt sich der Acetgruppe viel leichter als das entsprechende Derivat des Acetxylidids. Man braucht in der That nur einige

[1]) Forster, Chem. Soc. Qu. J. XIII, 225.

Zeit mit Salzsäure zu kochen, um salzsaure Paramidobenzoësäure zu erhalten. Die aus der salzsauren Verbindung gewonnene Paramidobenzoësäure zeigte den bekannten Schmelzpunkt 186—187°.

Die Möglichkeit, die acetylirten Derivate der aromatischen Basen durch Kaliumpermanganat in entsprechende Amidosäuren überzuführen, dürfte für die Untersuchung der höheren Homologen des Anilins und zumal auch für andere organische Basen von einigem Interesse werden. Schon heute will ich anführen, dass sich auch das Acetderivat des Mesidins mit Leichtigkeit durch Kaliumpermanganat oxydiren lässt. Was hier zu erwarten steht, ist durch die Theorie unzweifelhaft angedeutet.

Eine Schwierigkeit, welche der Oxydation mit Kaliumpermanganat anhaftet ist diese, dass in der Regel eine erhebliche Menge der Substanzen vollständig verbrannt wird, so dass man verhältnissmässig geringe Ausbeuten erhält.

Schliesslich mag hier noch darauf hingewiesen werden, dass andere als Acetylderivate der Amine von dem Kaliumpermanganat ebenfalls mit Leichtigkeit angegriffen werden. Die HH. Scheele und Townsend Austen haben im hiesigen Laboratorium bereits ähnliche Versuche mit dem Aethenyltoluylendiamin des Hrn. Hobrecker, Hr. Michael mit dem Phtalsäure-Derivate des Toluidins angestellt; ich selber beschäftige mich mit der Oxydation von Sulfoharnstoffen und Senfölen. Schon jetzt lässt sich mittheilen, dass sich in diesen Reactionen zahlreiche neue Verbindungen bilden, deren Studium indessen noch nicht zu einem befriedigenden Abschlusse gekommen ist.

Auch bei Ausführung der in diesem sowohl als auch in dem vorhergehenden Aufsatze beschriebenen Versuche hat mich Hr. Joseph Conen mit ebenso grossen Eifer als Geschick unterstützt; ich bin demselben für seine werthvolle Hülfe zu bestem Danke verpflichtet.

Hr. A. W. Hofmann las ferner:

Zur Kenntniss des Chrysoïdins.

Während der Ausarbeitung des Artikels: Anilinfarben für den Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehends, wurde meine Aufmerksamkeit durch Hrn. Dr. Martius auf einen neuen orangerothen Farbstoff gelenkt, welcher unter dem Namen „Chrysoïdin" seit Mitte des vorigen Jahres von der Firma Williams, Thomas und Dower in London auf den Markt gebracht, aber, wie es scheint, auch bereits von einigen continentalen Fabriken dargestellt wird. Da ich in der Litteratur keine näheren Angaben über diese Substanz auffinden konnte, so wurden zur Ermittelung ihrer Natur einige Versuche angestellt, welche zu folgenden Ergebnissen geführt haben.

Der Farbstoff, den ich von Hrn. Martius erhielt, ist eine schön-krystallisirte Substanz, welche alle Charaktere eines chemischen Individuums an sich trägt. Er besteht aus theilweise ziemlich gut ausgebildeten Krystallen von erheblichen Dimensionen mit stark glänzenden Flächen, so dass sich die Form ohne grosse Schwierigkeit wird bestimmen lassen. Im reflectirten Lichte erscheinen sie schwarzgrau und zeigen einen ins Grünliche spielenden Metallglanz, allein in geringerem Grade als die Mehrzahl der Anilinfarben. Im durchfallenden Lichte erscheinen dünne Krystalle tiefroth gefärbt, dickere Krystalle sind undurchsichtig. Zerrieben bilden sie ein rothes Pulver. Die Krystalle lösen sich ziemlich reichlich in kaltem, noch reichlicher in siedendem Wasser, mit Leichtigkeit in Alkohol. In Äther sind sie unlöslich. Die heiss gesättigten Lösungen erstarren beim Erkalten, zumal wenn etwas Säure zugesetzt wird, zu einer Gallerte, welche aus einer verfilzten Masse haarfeiner Nadeln besteht. Häufig ist diese Masse von grösseren Krystallen, wie sie oben beschrieben wurden, durchsetzt. Wenn man verdünntere Lösungen, zumal in Gegenwart einer gewissen Menge Salzsäure krystallisiren lässt, so gelingt es oft ausschliesslich ausgebildetere, granschwarze Krystalle zu erhalten, welche sich indessen gewöhnlich nadelförmig aggregiren. Am leichtesten entstehen gut ausgebildete Krystalle, wenn man die krystallinische Masse in heissem Alkohol löst und die Lösung mit concentrirter Salzsäure versetzt. Die Lösungen sind tief orangeroth gefärbt und zeigen eine bemerkenswerth tinctoriale Kraft.

Auf Zusatz von Salzsäure nehmen sie einen Stich ins Carmoisinrothe an.

Der in dem Handel vorkommende Farbstoff ist ein nahezu reiner Körper. Die Analyse, mit dem einmal umkrystallisirten, bei 100° getrockneten Product angestellt, zeigte, dass hier ein Chlorhydrat von der einfachen Formel

$$C_{12}H_{12}N_4, HCl$$

vorlag.

	Theorie.		Versuch.			
			I.	II.	III.	IV.[1])
C_{12}	144	57.94	57.49	—	—	—
H_{13}	13	5.23	5.66	—	—	—
N_4	56	22.54	—	22.34	—	—
Cl	35.5	14.29	—	—	14.37	14.04
	248.5	100.00.				

Diese Formel fand in der Analyse eines schönen, carmoisinrothen Platinsalzes, welches durch Eingiessen von Platinchorid in eine warme verdünnte, wässerige Lösung des käuflichen Chlorhydrats erhalten wurde, Bestätigung. Der Formel

$$2(C_{12}H_{12}N_4, HCl), PtCl_4$$

entsprechen 23.6 pCt. Platin. Die Analyse des bei 100° getrockneten Salzes ergab 23.76 pCt. Platin.

Die in dem Chlorhydrat enthaltene Base lässt sich mit Leichtigkeit, sowohl durch Natronlauge als auch durch Ammoniak in Freiheit setzen. Sie scheidet sich als eine hellgelbe, flockige Masse aus, welche in Wasser schwer, leichter in Alkohol und Äther löslich ist. Sie krystallisirt lange nicht so leicht, wie ihre Salze. Die besten Krystalle werden beim langsamen Erkalten einer siedenden wässerigen Lösung erhalten. Auf diese Weise bilden sich kleine Krystallfäden, welche sich gewöhnlich in einer sehr characteristischen Weise halbkreisförmig umbiegen. Die Base schmilzt bei 110°. Mit Salzsäure erzeugt sie wieder das ursprüngliche Salz.

---

[1]) In III wurde das Chlor durch Glühen mit Kalk, in IV nach dem Ausfällen der Base mittelst Ammoniak durch directe Fällung mit Silbernitrat bestimmt.

Mit Salpetersäure entsteht ein ganz ähnliches, in rothen Nadeln krystallisirendes Nitrat.

Versucht man die oben gegebene Formel zu interpretiren, so ist man zunächst auf ein diamidirtes Azobenzol hingewiesen:

$$C_{12}H_8(NH_2)_2N_2 = C_{12}H_{12}N_4.$$

Hiermit treten aber auch alsbald Beziehungen zu wohlbekannten Körpern zu Tage, nämlich zu dem einfach amidirten und dreifach amidirten Azobenzol, welche beziehungsweise das von den HH. Griess und Martius[1]) studirte Anilingelb und, nach Griess und Caro[2]), den Hauptbestandtheil des von Hrn. Martius entdeckten Phenylenbrauns darstellen.

Monoamidoazobenzol	$C_{12}H_9(NH_2)N_2 = C_{12}H_{11}N_3$	Anilingelb.
Diamidoazobenzol	$C_{12}H_8(NH_2)_2N_2 = C_{12}H_{12}N_4$	Chrysoïdin.
Triamidoazobenzol	$C_{12}H_7(NH_2)_3N_2 = C_{12}H_{13}N_5$	Phenylenbraun.

Der neue Farbstoff liegt also zwischen den beiden altbekannten geradezu in der Mitte, und in der That stellt sich auch die Tinte des Chrysoïdins zwischen die des mono- und triamidirten Azobenzols. Auch der Habitus des Chrysoïdinchlorhydrats erinnert lebhaft, sowohl im Aussehen der Krystalle, als auch durch das Rothwerden der Lösungen auf Zusatz von Säuren, an die Monoamidoverbindung.

Nach diesen Andeutungen schienen verschiedene Wege zur Darstellung des Chrysoïdins vorgezeichnet. Ein Diamidoazobenzol war bisher nicht bekannt; wohl hielt man früher das von Gerhardt und Laurent entdeckte, durch Amidirung des Dinitroazobenzols erhaltene Diphenin für Diamidoazobenzol, allein Fräulein Lermontoff[3]) hat vor einiger Zeit durch eine im hiesigen Laboratorium ausgeführte Untersuchung gezeigt, dass das Diphenin nicht

$$C_{12}H_{12}N_4 \text{ sondern } C_{12}H_{14}N_4,$$

also die Hydroverbindung ist. Wenn man bedenkt, wie leicht

---

[1]) Martius und Griess, Monatsber. der Berl. Akad. 1865, 633.

[2]) Griess und Caro, Zeitschr. für Chem. 1867, 278.

[3]) Lermontoff, Ber. Chem. Ges. 1872, 231.

Hydrazobenzol durch Oxydation, selbst an der Luft, in Azobenzol verwandelt wird, so lag der Gedanke nahe, das Chrysoïdin durch Oxydationsmittel aus dem Diphenin zu gewinnen. Dieser Versuch ist indessen ohne Erfolg geblieben.

Ein zweites, bereits bekanntes, hydrirtes Diamidoazobenzol ist das von Haarhaus [1]) durch Reduction des Nitranilins (vom Schmelzp. 108°) mittelst Natriumamalgam gewonnene, sogenannte Hydrazoanilin. Allein auch diese Verbindung geht bei der Einwirkung von Oxydationsmitteln nicht in Chrysoïdin über.

Einen besseren Erfolg schien die directe Anlehnung an die Darstellungsweise des Monoamido- und Triamidoazobenzols zu versprechen. Erstere Verbindung, das Anilingelb, wird bekanntlich durch die Einwirkung der salpetrigen Säure auf Anilin, letztere, das Phenylenbraun, durch Behandlung des Phenylendiamins, und zwar der durch Reduction des Dinitrobenzols vom Schmelzpunkt 86° gewonnenen Modification, mit demselben Agens, erhalten.

$$2\,C_6H_7N + HNO_2 = C_{12}H_{11}N_3 + 2\,H_2O$$
$$2\,C_6H_8N_2 + HNO_2 = C_{12}H_{13}N_5 + 2\,H_2O.$$

Das Chrysoïdin konnte das Product der Einwirkung der salpetrigen Säure auf eine Mischung von Anilin und Phenylendiamin sein, entstanden nach der Gleichung

$$\left.\begin{matrix} C_6H_7N \\ C_6H_8N_2 \end{matrix}\right\} + HNO_2 = C_{12}H_{12}N_4 + 2\,H_2O.$$

Der Versuch schien diese Voraussetzung bestätigen zu wollen. Denn als ein Strom von salpetriger Säure durch die Mischung von Anilin und Phenylendiamin strich, nahm die Lösung alsbald die charakteristische, tiefrothe Färbung der Chrysoïdinsalze an; allein obwohl der Versuch in mehrfacher Weise abgeändert wurde, indem man mit Lösungen von verschiedenen Concentrationsgraden und bei verschiedenen Temperaturen arbeitete, auch statt der freien Säure Nitrite anwendete, so gelang es doch nicht, auf diese Weise Krystalle aus Chrysoïdin darzustellen. Stets bildeten sich Gemenge von Anilingelb und Phenylenbraun und der Grund ist nicht schwer einzusehen. Das Phenylendiamin ist so ausserordentlich empfind-

[1]) Haarhaus, Ann. Chem. Pharm. CXXXV, 162.

lich gegen salpetrige Säure, dass es in Phenylenbraun übergegangen ist, ehe noch das Anilin angefangen hat, sich zu verändern.

Hiermit war aber auch der Weg angedeutet, den Versuch in der geeigneten Weise zu modificiren. Leitet man einen Strom von salpetriger Säure durch eine alkoholische Lösung von Anilin, so setzen sich, wie man aus den schönen Untersuchungen von Griess weiss, bald Krystalle von Diazoamidobenzol ab, welche theilweise in das isomere Amidoazobenzol übergehen. Versetzt man die Flüssigkeit in diesem Stadium mit Phenylendiamin, so verändert sich die Farbe derselben nicht; fährt man aber mit dem Einleiten fort, bis die Anfangs gebildeten Krystalle sich wieder lösen, so entsteht auf Zusatz einer wässerigen Lösung von Phenylendiamin alsbald die tieforangegelbe Färbung des Chrysoïdins. Am auffallendsten gestaltet sich der Versuch, wenn man die durch den Überschuss von salpetriger Säure dunkelgewordene Flüssigkeit mit Wasser vermischt und in die auf diese Weise nahezu farblos gewordene Lösung Phenylendiamin eingiesst. Augenblicklich erfolgt die tiefrothe Färbung und es setzen sich, wenn die Lösungen einigermassen concentrirt sind, auch sehr bald Krystalle von salpetersaurem Chrysoïdin ab. Die mit überschüssiger salpetriger Säure behandelte, alkoholische Lösung von Anilin enthält aber salpetersaures Diazobenzol und es war mithin die Reaction nach der Gleichung:

$$C_6H_4N_2, HNO_3 + C_6H_8N_2 = C_{12}H_{12}N_4, HNO_3$$

verlaufen. In der That lieferte denn auch auf die gewöhnliche Weise durch Aufleiten von salpetriger Säure auf einen Krystallbrei von Anilinnitrat bis zur Lösung dargestelltes salpetersaures Diazobenzol auf Zusatz von Phenylendiamin sofort in reichlicher Menge einen tiefrothen Niederschlag von Chrysoïdinnitrat. Derselbe wurde durch mehrfaches Umkrystallisiren aus siedendem Wasser gereinigt und schliesslich die Base mittelst Ammoniak aus der heissen Lösung des Nitrats abgeschieden. So wurde eine gelbe krystallinische Masse erhalten, welche alle Eigenschaften der aus dem Handelsproduct gewonnenen zeigte. Namentlich wurden beim Umkrystallisiren aus siedendem Wasser wieder die eigenthümlich gekrümmten Krystalle beobachtet. Zum Überfluss wurde die Base in das Chlorhydrat übergeführt, und aus diesem ein dem schon oben beschriebenen vollkommen ähnliches Platinsalz dar-

gestellt, welches bei der Analyse 23.77 pCt. Platin gab, die Theorie verlangt 23.60 pCt.

In der Darstellung des Chrysoïdins hat die Farbenindustrie in glücklichster Weise eine Reaction verwerthet, auf welche Griess im Laufe seiner klassischen Untersuchungen über die Diazokörper bereits mehrfach hingewiesen hat. Aus diesen Untersuchungen weiss man, dass die Diazoverbindungen Amine und Amide fixiren. So entsteht durch die Anlagerung von Anilin an das Diabenzol das Anilingelb, durch Anlagerung von Amidobenzoesäure eine aus gleichen Moleculen zusammengesetzte Verbindung beider Körper. Mit Diaminen scheint indessen Griess keine Versuche angestellt zu haben.

Es braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, dass man eine ganze Reihe von dem Chrysoïdin analogen Farbstoffen gewinnt, wenn man nach dem oben angegebenen Verfahren andere Monamine und Diamine miteinander vereinigt, wenn man also statt des Phenylendiamins, Toluylendiamin und andere Diamine auf Diazobenzol einwirken lässt und wenn man auch überdies das Diazotoluol, Diazoxylol etc. in Mitleidenschaft zieht. Von den zahlreichen so bildbaren Körpern ist beispielsweise einer etwas näher untersucht worden, nämlich der durch Behandlung von Diazotoluol (aus Paratoluidin dargestellt) mit Toluylendiamin vom Schmelzpunkt 99° gewonnene. Was die Darstellung dieser Verbindung anlangt, so genügt es auf das, was über das Chrysoïdin gesagt worden ist, hinzuweisen. Der der Toluylreihe angehörige Farbstoff ist womöglich noch schöner als das Chrysoïdin. Jedenfalls ist die Krystallisationsfähigkeit der Salze, ganz besonders aber der freien Base eine entschieden grössere. Die durch wässeriges Ammoniak aus der siedenden, alkoholischen Lösung des Chlorhydrats ausgeschiedene Base krystallisirt beim Erkalten der Flüssigkeit in schönen orangegelben, gewöhnlich sternförmig gruppirten Nadeln vom Schmelzpunkt 183°. Die Base ist leicht löslich in Alkohol und Äther, fast unlöslich selbst in siedendem Wasser.

Um die Zusammensetzung des in schönen rothen Nadeln krystallisirenden Chlorhydrats

$$C_{14}H_{16}N_4 \,.\, HCl$$

durch eine Zahl festzustellen, wurde das Platinsalz dargestellt.

Es gleicht dem des Chrysoïdins, nimmt aber beim Trocknen im Wasserbade eine ziemlich dunkele Farbe an. Das bei 100° getrocknete Salz enthält 21.95 pCt. Platin. Ein der oben für das Chlorhydrat gegebenen Formel entsprechendes Platinsalz verlangt 22.12 pCt. Platin.

Noch mag hier eine Beobachtung Platz finden, welche gelegentlich dieser Versuche mehrfach gemacht wurde. Das isomere Phenylendiamin, welches man durch weitere Amidirung des aus Anilin dargestellten Nitranilins erhält, liefert beim Zusammentreffen mit Diazobenzol keine Spur eines Farbstoffes. Es knüpfen sich an diese Beobachtungen einige Folgerungen, auf welche ich bei einer andern Gelegenheit zurückzukommen denke. Das dritte Phenylendiamin stand mir leider im Augenblick nicht zur Verfügung

Ich kann diese Mittheilung nicht schliessen, ohne mit lebhaftem Danke der umsichtigen und werkthätigen Hülfe zu gedenken, welche mir Hr. Dr. R. Bücking, ein auf allen Gebieten der Tinctorial-Chemie erfahrener junger Chemiker, bei der Ausführung der beschriebenen Versuche geleistet hat.

Hr. W. Peters las über *Rhinoceros inermis* Lesson.

Das zoologische Museum zu Berlin erhielt im Jahre 1836 mit der von S. M. dem Könige Friedrich Wilhelm III. für 6000 Thlr. angekauften Sammlung des französischen Reisenden Lamare Piquot ein weibliches Nashorn mit seinem Jungen von einer Insel am Ausflusse des Ganges. Bereits im Jahre 1831 hatte eine wissenschaftliche Commission der Pariser Akademie, bestehend aus Geoffroy-Saint-Hilaire, Duméril und Cuvier, in ihrem Bericht über die Sammlungen von Lamare Piquot auf dieses Nashorn aufmerksam gemacht: „Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette classe (des Mammifères), c'est un rhinocéros sans corne, dont les os du nez, quoique aussi robustes que dans le reste du genre, paraissent n'avoir point porté l'armure, qui leur est ordinaire; la mère

et le petit s'y trouvent, en sorte que l'on peut croire que c'est au moins un caractère de race ou une variété héréditaire; mais tout le reste des particularités de ces individus, les tubercules qui recouvrent leur peau, le nombre et la direction de ces replis, semble annoncer qu'ils appartiennent à l'espèce que l'un de nous a fait connaître sous le nom de rhinocéros de Java". (Férussac, *Bulletin des Scienc. Natur. et d. Géologie.* 1831. vol. XXVI. p. 181.) Die Exemplare wurden unter diesem Namen, *Rhinoceros javanicus*, in der Sammlung aufgestellt und die Schädel von Joh. Müller, wie man aus seiner Handschrift erkennt, ebenso bezeichnet. Da das hiesige zoologische Museum noch sehr arm an diesen Thieren ist und noch nichts von den fünf anderen bekannten Arten, nicht einmal das am längsten bekannte indische, *Rh. unicornis*, besitzt, blieb die Frage, ob das Lamare Piquot'sche und das Nashorn der Insel Java wirklich identisch seien, unerörtert, obgleich Lesson das Lamare Piquot'sche *Rhinoceros* als eine neue Art, mit dem Namen *Rh. inermis* (*Complément aux oeuvres de Buffon.* 2. éd. 1838. p. 514[1])) bezeichnet hatte.

Vor kurzem wurde ich von unserem verehrten Mitgliede, Hrn. Geheimerath von Brandt in St. Petersburg aufgefordert, ihm über die Lamare Piquot'schen Exemplare genauere Auskunft zu geben. Dieses hat mich zu einer genaueren Untersuchung und namentlich zu einer Vergleichung derselben mit dem javanischen *Rh. sondaicus* Cuv. veranlasst. Leider besitzen wir, wie erwähnt, keine Haut eines aus Java stammenden Nashorns, so dass eine directe Vergleichung des Äusseren zwischen diesem und dem bengalischen Lamare Piquot'schen mir nicht möglich ist[2]). Dagegen besitzt

---

[1]) Ich verdanke dieses Citat meinem Freunde, Hrn. Ph. L. Sclater. Vor 1838 scheint dieser Name nirgends vorzukommen. Blainville's Angabe (*Ostéographie. Rhinocéros.* p. 73), dass dieser Name von Lamare Piquot im Journal *le Temps.* 1833. Oct. 5. No. 1448 bereits aufgestellt sei, finde ich nicht richtig; wenigstens findet sich an der citirten Stelle zwar ein Bericht über ein nach Paris gekommenes lebendes Nashorn und einige allgemeine Bemerkungen, aber keine Erwähnung der Exemplare von Lamare Piquot.

[2]) Hr. Geheimerath von Brandt hat die Güte gehabt, mir die Abgüsse der Hauthöcker des *Rh. sondaicus* zu senden, von dem das Petersburger Museum zwei Felle und zwei Skelete besitzt. Diese stimmen in der Form mehr

das zoologische Museum drei Schädel (von Nagel, Ploem und von Martens) aus Java zur Vergleichung mit denen aus der Lamare Piquot'schen Sammlung.

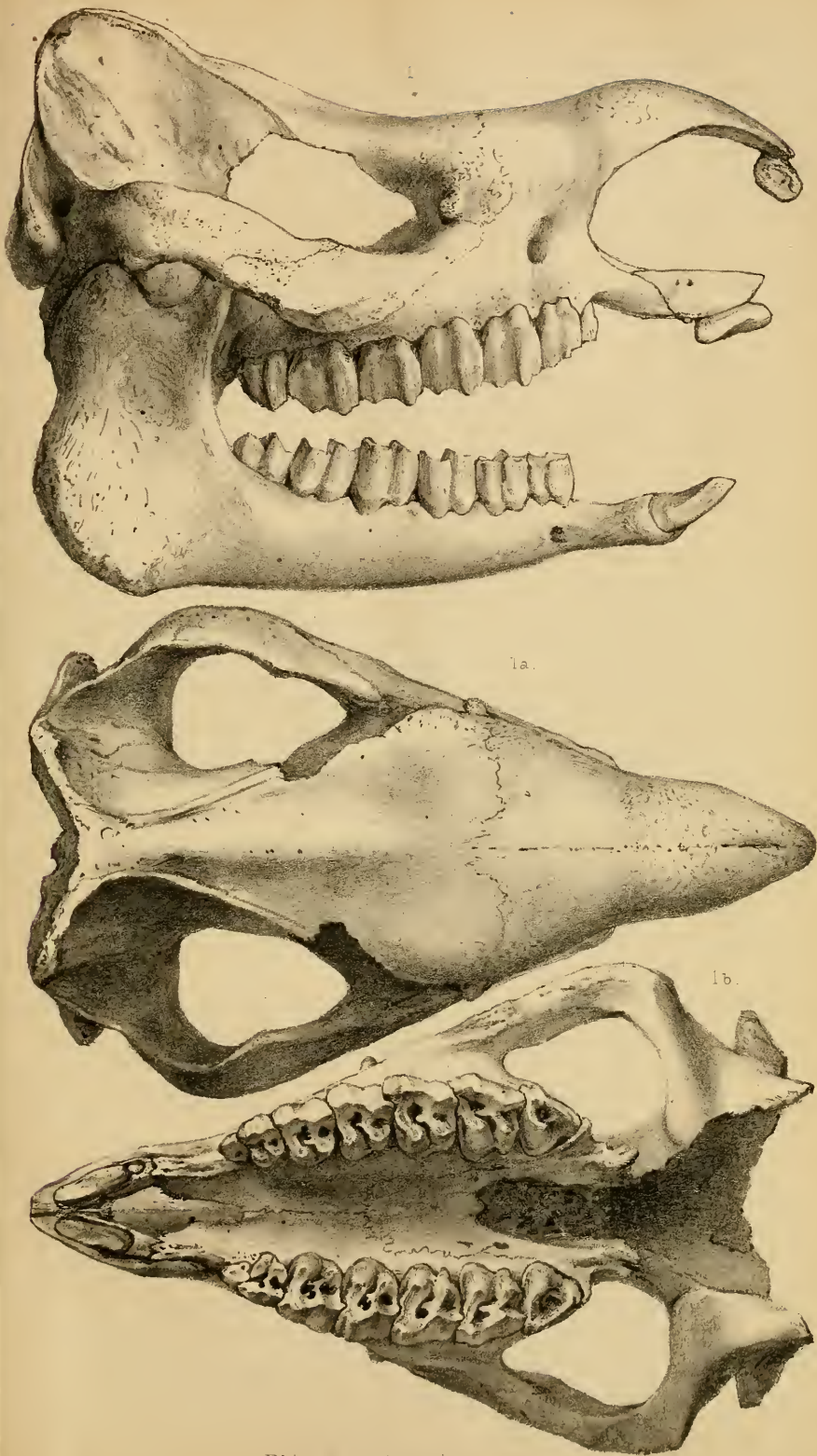
In dem Gebiss stimmen *Rh. inermis* Lesson und *Rh. sondaicus* Cuv. mit einander so überein, dass die geringen Unterschiede, welche man bemerken kann, nicht über die individuelle Variation hinausgehen, wie sie durch mehr oder weniger Abgeschliffensein der Kauflächen hervortritt; selbst die auffallend grössere Länge des oberen vorderen Schneidezahns bei *Rh. inermis* (vgl. Taf. 1. Fig 1 und 1b mit Taf. 3. Fig. 3 und 3b) ist hierauf zurückzuführen. Auf die Eigenthümlichkeiten dieses Gebisses hat Professor Flower in einer vortrefflichen Abhandlung über die Schädel- und Zahncharactere der Nashörner aufmerksam gemacht (*Proc. Zool. Soc. Lond.* 1876. p. 446).

Auch in Bezug auf den Schädelbau stimmen *Rh. inermis* Lesson und *Rh. sondaicus* Cuv. zwar am meisten mit einander überein, sind aber doch in manchen mehr oder weniger wichtigen Puncten von einander verschieden.

Von oben betrachtet erscheint der Schädel von *Rh. inermis* an der Basis des Schnauzentheils flacher und breiter und die Gegend der Nasenbeine länger. Im Profil gesehen ist die apertura nasalis sowohl vorn als hinten höher, der sich mit dem Zwischenkiefer verbindende Fortsatz des Oberkiefers kürzer, das Foramen infraorbitale über dem zweiten und nicht über dem ersten Backzahn befindlich, das Foramen lacrymale einfach und nicht durch eine Längsbrücke getheilt, das Os lacrymale merklich kürzer, der Jochbogen kräftiger und höher, die den äusseren Gehörgang umgebende

---

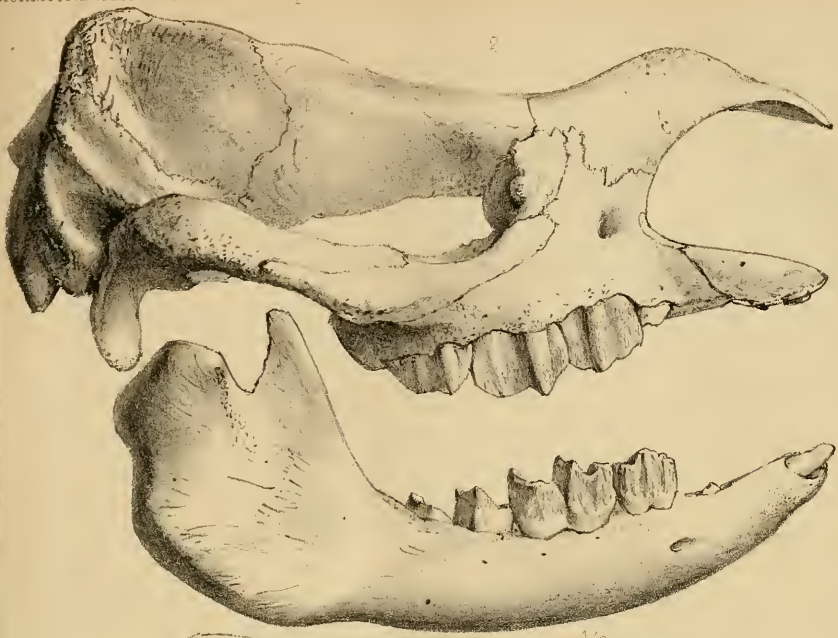
mit denen überein, welche *Rh. unicornis* (Sclater, *Trans. Zool. Soc.* IX. Taf. XCV) und das von Jamrach gekaufte weibliche Exemplar eines einhörnigen *Rhinoceros* (mit wohl entwickeltem Horn) des Berliner zoologischen Gartens zeigt, welches letztere aus dem District Munipore stammen soll (Sclater l. c. p. 650). Die Hauthöcker des alten weiblichen *Rh. inermis* Lesson des Berliner Museums zeigen dagegen mehr die polygonale Gestalt, wie man sie in der Abbildung des *Rh. sondaicus* von Sclater (l. c. Taf. XCVI) und an den beiden lebenden Exemplaren von *Rh. unicornis* des Berliner zoologischen Gartens sieht. Hr. Sclater theilt mir noch brieflich mit, dass in den Sunderbunds ein Rhinoceros vorkommt, dessen Weibchen hornlos sein soll.



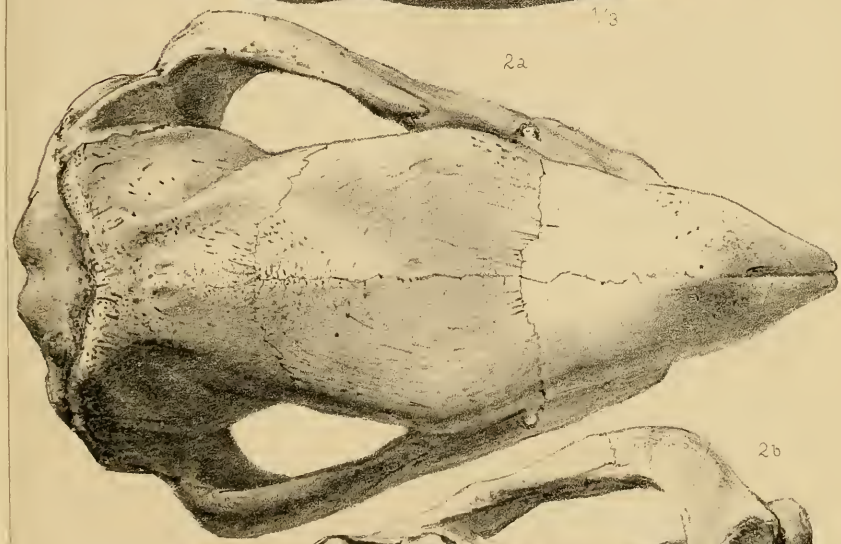
Rhinoceros inermis Lesson

Fem. ad 1/5 nat. Grösse

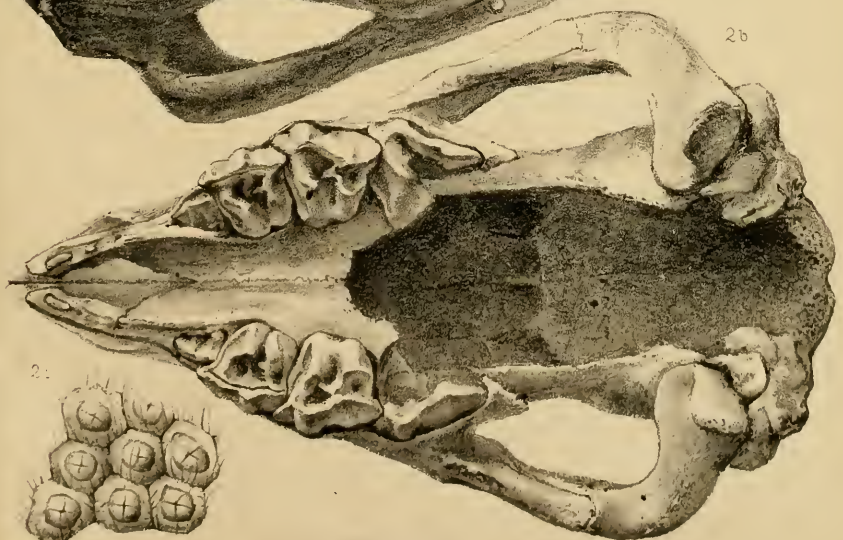
Gez. u. lith. v. J. D. L. Franz Wagner. Kunstanst. v. C. Bohm, Berlin.



1/3



2a



2b

2c

Rhinoceros inermis Lesson

Jav. 1/3 nat. Grösse

Gez. u. lith. v. J.D.L. Franz Wagner Kunstanst. v. C. Bohm, Berlin.

Rhinoceros sondaicus Cuvier

Grube lange nicht so hoch hinaufsteigend wie bei *Rh. sondaicus*. Die Hinterhauptbasis fehlt leider an beiden Schädeln von *Rh. inermis*, so dass eine directe Vergleichung dieser Theile nicht möglich ist; nach der Abbildung von Flower (l. c. p. 447, welche als *Rh. inermis*, nicht als *Rh. sondaicus* zu bezeichnen ist) scheint sie aber der von *Rh. sondaicus* sehr ähnlich zu sein. Auffallende Unterschiede finden sich dagegen in der Gaumengegend. Der Gaumen ist flach, bei *Rh. sondaicus* dagegen von einer Seite zur anderen stark concav, hinten viel weniger ausgeschnitten, so dass der hintere Gaumenrand nicht zwischen dem drittletzten, wie dieses schon Cuvier von *Rh. sondaicus* angegeben hat (*Oss. foss.* 3. éd. II. I. p. 34), sondern zwischen dem vorletzten Backzahnpaar gelegen ist und der horizontale Theil der Gaumenbeine doppelt so lang wie breit, bei *Rh. sondaicus* nicht länger als breit ist. Die Entfernung des vorderen Randes der Gaumenbeine von der Fissura incisiva ist nur wenig grösser als die von dem hinteren Gaumenrande, während dieselbe bei *Rh. sondaicus* mehr als doppelt so gross ist. Das hintere Ende der Fissura incisiva liegt zwischen, bei *Rh. sondaicus* dagegen noch vor den vordersten Backzähnen. Das freie Ende der Ossa pterygoidea ist bei *Rh. inermis*, wie dieses auch auf der Zeichnung Flower's (l. c. p. 447) sich zeigt, verdickt, bei *Rh. sondaicus* aus Java dagegen zusammengedrückt spitz, während das freie Ende der Processus pterygoidei externi bei einem Exemplar von diesem letzteren mehr dem von *Rh. unicornis*, bei einem anderen dem von *R. inermis* sich ähnlich zeigt. Am Unterkiefer ist mir am auffallendsten, dass bei *Rh. inermis* der Endtheil an seiner Oberseite flach, nicht concav und in seiner Richtung horizontaler ist, dass ferner die Gegend vor dem Gelenkhöcker flacher und weniger ausgehöhlt, und der flache grosse Höcker hinter dem Gelenkfortsatz bei *Rh. inermis* eine schiefe, bei *Rh. sondaicus* dagegen eine mehr senkrechte Richtung hat.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 1. Schädel von *Rhinoceros inermis* Lesson. Ausgewachsenes Weibchen aus der Sammlung von Lamare Piquot; vom Ganges.

Taf. 2. Schädel von *Rhinoceros inermis* Lesson. juv.; Fig. 2c einige Hauttuberkeln von der Schultergegend desselben.

Taf. 3. Schädel von *Rhinoceros sondaicus* Cuvier. Durch Nagel aus Java.

Hr. du Bois-Reymond legte folgende Mittheilung von Hrn. Prof. Franz Boll in Rom vor.

Zu meiner unter dem 11. Jan. der Akademie eingesandten Mittheilung sei mir gestattet einige Zusätze zu machen.

I. Die constant sonnigen Tage der zweiten Januarhälfte haben mir erlaubt mit grösserer Genauigkeit als in den früher angestellten Versuchen die Zeiten zu bestimmen, in denen das Sehroth durch das Sonnenlicht verzehrt wird und in der Dunkelheit sich wiederherstellt. Bringt man ein Dutzend Frösche gleichzeitig aus der vollkommenen Dunkelheit in der Sonne ausgesetzte Glasgefässe und untersucht von fünf zu fünf Minuten je ein Augenpaar, so stellt sich heraus, dass schon nach den ersten fünf Minuten ein starkes Abblassen des Sehrothes stattgefunden hat; nach 10 Minuten ist nur noch ein schwacher Schimmer der rothen Farbe nachzuweisen; nur sehr selten ist dieser Schimmer auch nach 15 Minuten noch vorhanden: gewöhnlich ist nach dieser Zeit die Retina bereits vollkommen farblos; nach einer halben Stunde war endlich niemals mehr eine Spur der ursprünglichen Färbung nachzuweisen und die absterbende Retina zeigte keinen gelblichen sondern einen rein weissen Atlasglanz. — Ganz dieselben Versuche wurden gleichzeitig an einem nach Norden gelegenen Fenster des Laboratoriums angestellt und ergaben das Resultat, dass bei diffusem Tageslicht zur vollständigen Entfärbung der Retina das 2 — 3fache der für das direkte Sonnenlicht gefundenen Zeit erforderlich ist. — In einer anderen Versuchsreihe wurde endlich ein Dutzend Frösche, die länger als eine Stunde der Wirkung des direkten Sonnenlichtes ausgesetzt gewesen waren, in die absolute Dunkelheit zurückgebracht und folgweise untersucht. Die ersten Spuren einer wiederkehrenden Röthung traten bei diesen Fröschen niemals vor einer Stunde ein und waren auch noch nach $1\frac{1}{2}$ Stunden meist nur noch sehr schwach; nach Verlauf von zwei Stunden war jedoch bereits wieder meist eine sehr intensive Färbung vorhanden.

II. Ich habe nunmehr die Untersuchung der monochromatischen Blendung ausgeführt, wobei jedoch zu bemerken ist, dass ich mich bei diesen Versuchen noch nicht wirklich monochromatischen Lichtes bedienen konnte, sondern dieselben mehr oder weniger fehlerhaften Gläser anwenden musste, die zu den ersten Versuchen bei mitt-

lerer Lichtintensität gedient hatten (S. oben S. 2). Diese Versuche ergaben folgende Resultate: 1) Auch bei bis zu mehreren Stunden fortgesetzter Einwirkung intensivsten rothen und gelben Lichtes erhält sich die rothe Farbe der Retina, jedoch mit dem (in den bei mittlerer Helligkeit ausgeführten Versuchen kaum merkbaren) Unterschiede, dass sie in dem rothen Lichte noch intensiver und dunkler, „rothbraun" ja fast braun wird, während sie im gelben Lichte heller und klarer, ja fast „rosa" erscheint. In der Mitte zwischen diesen beiden Farbennuancen steht die Grundfarbe der Retina. 2) Die Blendung durch grünes Licht erzielt bei kurzer Dauer ganz dieselben Resultate wie die Einwirkung des grünen Lichtes bei mittlerer Helligkeit. Wird die Blendung länger als zwei Stunden fortgesetzt, so verändert sich die Farbe der Retina in demselben Sinne, wie nach der Einwirkung des blauen Lichtes bei mittlerer Helligkeit, d. h. sie wird violett. Bei noch weiter fortgesetzter Blendung wird dieses Violett blasser und blasser und zuletzt erscheint die Retina fast völlig farblos. 3) Die Blendung durch blaues und violettes Licht erzielt bei kurzer Dauer ganz dieselben Resultate wie die Einwirkung des blauen und violetten Lichtes bei mittlerer Helligkeit. Wird die Blendung bis zu zwei Stunden und darüber fortgesetzt, so wird die violette Farbe der Retina beständig blasser und zuletzt wird die Netzhaut völlig farblos, wie nach der Einwirkung des weissen Lichtes. 4) Bei diesen Versuchen stellte sich mit grosser Evidenz eine schon bei früheren Experimenten zur Beobachtung gelangte Erscheinung heraus: Hand in Hand mit der fortschreitenden Entfärbung der Retina geht eine eigenthümliche Consistenzveränderung in der Stäbchenschicht und in dem retinalen Pigment vor. Während bei den in der Dunkelheit und im rothen und gelben Lichte gehaltenen Augen die Retina bis zur Stäbchenschicht sich fast stets leicht als eine continuirliche Membran rein von dem retinalen Pigment ablöst (wobei die Fortsätze der Pigmentzellen aus ihr herausgezogen werden), geht dieses bei der entfärbten Retina lange nicht so glatt von statten: die Retina zerreisst gewöhnlich in mehrere Fetzen, denen dann stets grössere oder geringere Mengen des retinalen Pigments untrennbar anzuhaften pflegen.

III. Ich habe nicht unüberlegt die verschiedenen Wirkungen der einzelnen Regionen des Spectrums der verschiedenen Wellen-

länge zugeschrieben, und die so nahe liegende Beziehung auf die stärkere chemische Wirkung der kurzwelligen Strahlen deshalb vermieden, weil mir die Versuche über die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf die Farbe der Netzhaut nur negative Resultate ergeben haben.

22. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Roth las über die Gänge des Monte Somma.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bulletin de l'Académie R. des sciences. 45. Année. 2. Série. T. 42. N. 12. Bruxelles 1876. 8.

Revue scientifique. N. 34. Paris 1877. 4.

Öfversigt over det k. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar i Aaret 1876. Kjobenhovn. 8.

The journal of the R. Asiatic Society of Great Britain and Ireland. New Series. Vol. IX. Part. I. Oct. 1876. London. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archäologischen Institutes in Athen. 1. Jahrg. 4. Heft. Athen 1876. 8.

Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. 1. Bd. N. Folge des Archivs. Zürich 1877. 8.

R. Lipschitz, *Bemerkungen zu dem Princip des kleinsten Zwanges.* 4. Sep.-Abdr.

P. Gervais, *Journal de zoologie.* T. V. N. 6. Paris 1876. 8.

Berliner astronomisches Jahrbuch für 1879. Berlin 1877. 8.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 14. Lief. Bern 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

A. J. Odobescu, *Istoria Archeologiei.* I. Bucuresci 1877. 8.

Orth, *Über einige Aufgaben der wissenschaftlichen Meereskunde.* 4. Sep.-Abdr. Vom Verf.

—, *Beiträge zur Meereskunde.* 4. Desgl.

G. Cavanna e G. Papasogli, *Rassegna semestrale delle scienze fisico-naturali in Italia.* Anno I, 1875. Vol. II. Firenze 1876. 8. Vom Herausgeber; übergeben von Hrn. Peters.

Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo II. Serie V. Disp. 4—9. Venezia 1875/76.

Memorie del R. Istituto Veneto. Vol. XIX. P. I. II. III. ib. 1876. fol.

Anzeiger für die Kunde der Deutschen Vorzeit. N. Folge. Jahrg. 23. 1876. Nürnberg. 4. Mit Begleitschreiben.

Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck. VI. Jahrg. 1875. Heft 2. Innsbruck 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

Correcturen zum Novemberheft 1876 des Monatsberichts.

---

p. 612 Z. 6 statt $a - b - c + e$ lies $ae - bc$

p. 617 Z. 6 statt $\frac{4\pi^2}{g}$ lies $\frac{\pi^2}{g}$

p. 618 Z. 5 statt $\frac{4\pi^2}{g}$ lies $\frac{\pi^2}{g}$

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

März 1877.

Mit 2 Tafeln.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

März 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Mommsen.

---

1. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Zeller las über die Benutzung der aristotelischen Metaphysik bei den älteren Peripatetikern.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Jan Kops & F. W. van Eeden, *Flora Batava.* Livr. 232. 233. Leide. 4.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Philos.-histor. Classe. Bd. 85. Heft 1. 2. Jahrg. 1876. April, Mai. Wien 1876. 8.

Fontes rerum Austriacarum. Abth. II. *Diplomataria et Acta.* 39. Bd. ib. eod. 8.

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1876. N. 14—17. ib. eod. 8.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1876. XXVI. Bd. N. 4. ib. 8.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VI. N. 6-10. ib. eod. 8.

Annales des Mines. 7. Série. T. X. 4. Livr. de 1876. Paris 1876. 8. — Vom vorgeordneten K. Ministerium.

Annales de la Société entomologique de Belgique. T. XIX. Fasc. III. Bruxelles 1877. 8.

Természetrajzi Füzetek. Elsö Kötet. 1. Füzet. Buda Pest 1877. 8.

C. de Seue, *Windrosen des südlichen Norwegens.* Kristiania 1876. 4.

C. M. Guldberg & H. Mohn, *Études sur les mouvements de l'Atmosphère.* P. 1. ib. eod. 4.

A. Boeck, *De Skandinaviske og Arktiske Amphipoder.* Hefte II. ib. eod. 4.

P. A. Munch, *Oplysninger om det pavelige Archiv og dets indhold etc. udgivet af Dr. G. Storm.* ib. eod. 8.

Diplomatarium Norvegicum. 9. Samml. 1. Halvdel. ib. eod. 8.

O. J. Broch, *Le Royaume de Norvège.* ib. eod. 8.

A. Blytt, *Norges Flora.* Del 3. ib. eod. 8.

H. Siebke, *Enumeratio Insectorum Norvegicorum.* Fasc. III. ib. eod. 8.

P. C. Holsts *Efterladte Optegnelser om sit Liv og sin Samtid.* Hefte 1. 2. ib. 1875. 1876. 8.

Det K. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1875. ib. 1876. 8.

Beretning om Bodsfaengstets Virksomhed i Aaret 1875. ib. eod. 8.

Norske Universitets- og Skole-Annaler. XIV. 1. 2. August 1876. ib. eod. 8.

E. Blix, *De vigtigste Udtryk for Begreberne Herre og Fyrste i de semitiske Sprog.* ib. eod. 8.

H. Blom, *Russisk Sproglaere.* ib. eod. 8.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. I. Hefte 1. 2. 3. ib. eod. 8.

B. Classen, *Skottetoget, Molde.* 1877. 8.

Norwegian Special-Catalogue for the International Exhibition at Philadelphia 1876. Christiania 1876. 8.

Den Norske Turistforenings Årbog for 1875. Kristiania 1876. 8.

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar 1875. ib. eod. 8.

F. C. Schübeler, *Pflanzengeographische Karte über das Königreich Norwegen.* ib. 1875. fol.

R. Collet, *Norvège, Carte zoo-géographique.* ib. eod. fol.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 21. Hefte 4. Bd. 22. Hefte 1. 2. ib. 1876. 8.

Polybiblion. — Partie littér. Série II. T. V. Livr. 2. — *Part. techn.* Sér. II. T. III. Livr. 2. Paris 1877. 8.

Proceedings of the London mathematical Society. N. 101. 102. 103.

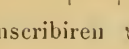
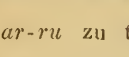
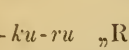
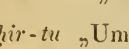
Das geographische Wörterbuch des Abu 'Obeid 'Abdallah ben 'Abd el-Azîz el-Bekrî. Herausgegeben von F. Wüstenfeld. Bd. II. 1. 2. Göttingen 1876/76. 8.

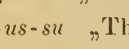
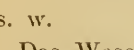
Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. 21. Bd. 21 v. J. 1876. ib. 1876. 4.

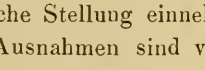
5. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Schrader las über die Aussprache der Zischlaute im Assyrischen.

Die Aussprache der Zischlaute im Assyrischen ist bei zweien von ihnen: dem emphatischen Zischlaute = hebr. צ, sowie dem weichen, dem hebräischen ז entsprechenden Laute, eine ganz zweifellose und daher auch nie in Discussion gekommene. Anders ist dieses bei denjenigen beiden Zischlauten, von denen der eine dem hebräischen שׁ, bzw. שׂ, der andere dem hebr. ס gleichzusetzen wäre. Auch hier ist darüber keine Meinungsverschiedenheit, dass das Assyrische diese beiden Zischlaute gehabt habe, und dass, wenn die eine Gruppe syllabarischer Zischlaut-Zeichen für Sylben mit dem Schinlaute zu reserviren ist, alsdann die andere als eine solche für Sylben mit dem Samechlaute zu betrachten sei, da eine Spaltung der Schingruppe in eine solche mit Schin (שׁ) und in eine weitere mit Sin (שׂ) nach hebräischer Art im Assyrischen nicht Statt hat. Es fragt sich nun aber, welche Gruppe sei es den einen, sei es den andern Zischlaut repräsentirt; also mit andern Worten, bei welchen Sylbenzeichen der Zischlaut als breites, gequetschtes שׁ, bei welchen als scharfes ס zu sprechen ist? — In erster Linie wohl mit Rücksicht auf den ganzen lautlichen Typus des Assyrischen, der diesen Dialekt entschieden zum Hebräischen im Gegensatze zum Aramäischen einerseits, dem Arabisch-Äthiopischen andererseits stellt, haben die Assyriologen mit einer grossen Übereinstimmung sich dahin entschieden, die gleiche Aussprache der Zischlaute anzunehmen wie im Hebräischen (abgesehen natürlich von der ja ohnehin auch innerhalb des Hebraismus erst secundären Scheidung von Schin und Sin); sie haben demgemäss bei der Transcription die Übung beobachtet, in denjenigen Sylbenzeichen, in denen wir in diesem Aufsatze den Zischlaut durch *š* ausdrücken, denselben als שׁ (jedoch ohne diacritischen Punkt) zu transcribiren; umgekehrt in denjenigen, in welchen wir den Zischlaut durch *s* andeuten, als Samech zu bezeichnen; also

z. B. , d. i. *šam-ši*, *ša-maš* zu transcribiren שמש;  *šar-ru*, *ša-ar-ru* zu transcribiren = שׁ־, und wiederum  *sik-ku-ru* „Riegel“ zu transcribiren סכר;  *si-ḫir-tu* „Umkreis“ zu transcribiren סחרת;  *ku-us-su* „Thron“, hebräisch כֵּסֵא etc. zu transcribiren כסא u. s. w.

Das Wesen der Sache ist, dass die Assyriologen bisher das Assyrische in Bezug auf die Aussprache der betreffenden Zischlaute auf der gleichen Stufe wie das Hebräische stehend betrachteten. Aber dabei machte ein Umstand Schwierigkeit. Bei der Herübernahme nämlich von assyrischen Namen ins Hebräische oder von hebräischen Namen ins Assyrische trat eine auffallende Discrepanz zu Tage. Während man nämlich erwarten sollte, dass in einem solchen Falle dem supponirten assyrischen breiten Zischlaute ש auch im Hebräischen ein ש und wiederum dem scharfen ס ein ס entsprechen würde, und vice versa, so war dem in Wirklichkeit nicht so. Gerade umgekehrt entspricht in diesem Falle in der Regel dem ש ein ס und dem ס ein ש. Assyr. *Ašur-aḫ-iddin* (mit dem Sylbenzeichen für ש) wird im Hebr. אסרחדון (mit ס); *Šarrukin* שרכן wird im Hebr. סרגון; und wiederum hebr. מְנַשֶּׁה im Assyr. *Mi-na-si-'i*; hebr. לָבִישׁ zu assyr. *La-ki-su*. S. KAT. 197. Anderseits assyr. *Rab-saḳ* zu hebr. רַבְשָׁקֵה u. s. w. Folgt daraus nicht, dass dem von uns durch *š* (mit Unterscheidungsstrich) ausgedrückten assyrischen Laute hebräisch ein ס, und dem *s* (ohne Unterscheidungsstrich) hebräisch ein ש entspricht, dass demgemäss also auch innerhalb des Assyrischen ein *ša-maš*. *šam-šu* „Sonne“ mit סמס und *sikkuru* „der Riegel“ vielmehr mit שכר zu transcribiren wäre? Diese Ansicht hat in der That neuerdings ihre Vertretung gefunden. Bernhard Stade hat in einer scharfsinnigen Ausführung den Satz aufgestellt, dass der dem hebräischen gequetschten, breiten Zischlaute ש in den assyrischen Wurzeln entsprechende assyrische Zischlaut durch ein ס wiederzugeben sei, und wiederum der dem hebräischen ס entsprechende Laut durch ש zu transcribiren sei. Das Wort für „Silber“ also,  ,  *ka-as-pu*, *kas-pu*, sei nicht wie bisher und in Analogie mit dem Hebräischen geschehen: כסף, denn



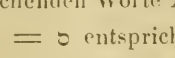
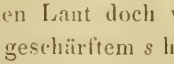
vielmehr כשף; umgekehrt *šamšu* [cuneiform] nicht שמש, sondern סמס zu schreiben u. s. w. (Morgenl. Forschungen 181). Der genannte Gelehrte wird dadurch weiter zu der jedenfalls auffallenden Annahme geführt, dass ursprüngliches ס, welches sonst fast durchweg in den semitischen Sprachen sich erhalten habe, im Assyrischen (von Ausnahmefällen abgesehen) zu einem ש geworden sei, z. B. hebr. פֶּסֶף, aram. ܟܣܦܐ (arab. كسف, خسف?) wäre = einem assyr. כשף; hebr. סחר „umhergehen" aram. (ܣܚܪ) סחר wäre = assyr. שחר (s. o.); ferner hebr. סחף, aram. ܣܚܦ „zu Boden strecken" wäre = assyr. שחף u. s. f. Schon dieser Umstand wird uns stutzig machen. Das Assyrische würde darin den übrigen semitischen Sprachen isolirt gegenüber stehen.

Es kommt hinzu der bereits früher bemerkte und von J. Olshausen schon vor Jahren mit Recht hervorgehobene sonstige, ganz hebräischartige lautliche Typus des Assyrisch-Babylonischen. Bei der bisherigen Annahme nun würde, auch was die Zischlaute ש und ס betrifft, das Assyrische zu den übrigen semitischen Sprachen die gleiche Stellung einnehmen, wie das Hebräische. Durchweg — die Ausnahmen sind verschwindende — entspricht in assyrischen Wurzeln der Laut *š* dem hebräischen ש, und das *s* dem hebräischen ס; dazu entspricht das assyrische *š* dem hebr. ש auch da, wo in der letztern Sprache sich das ursprüngliche שׂ (Schin) bereits zu שׂ (Sin) differenzirt hat. Ich erinnere an die bekannten Beispiele, assyrisch *šumílu* und *šumilu* (mit [cuneiform]) „linke Hand" = hebr. שְׂמֹאל, arab. شمال, aram. ܣܡܠܐ; ass. *šap-tu* (mit [cuneiform] = [cuneiform] Syll. 350[1]) „Lippe" = hebr. שׂפה, aram. ܣܦܬܐ, arab. شَفَةٌ; ass. *ʿiši'rit* (mit [cuneiform]) „zehn" = hebr. עֲשָׂרָה, arab. عَشَرَةٌ, aram. ܥܣܪܐ; ass. *kar-šu* „Bauch" (Syll. u. Schöpfungsgesch.) = hebr. פְּרֵשׂ, arab. كِرْشٌ, aram. ܟܪܣܐ; ass. *našâ* „tragen" = hebr. נשׂא, arab. نشأ; assyr. *šarap* „verbrennen" = hebr. שׂרף u. a. m. So würde die Harmonie zwischen dem Hebräischen und Assyri-

---

[1]) In der Sargonsinschrift I R. 36, 41. 42 erscheint das betr. Zeichen freilich auch mit dem Lautwerthe *sap* (in dem Worte *ka-sap* „Preis" = כֶּסֶף).

schen eine völlige sein, falls die bisherige Theorie richtig, dass nämlich ass. bab. *š* dem Laute nach = ש und *s* = ס ist. Alles würde verschoben werden, wenn assyr. babyl. *š* den Lautwerth von ס und *s* den Lautwerth von ש hätte. Untersuchen wir nunmehr, ob dem so ist und wann dem so ist.

Es kommt darauf an, sich klar zu werden, welches die lautliche Qualität der bezüglichen beiden Zischlaute war, ganz abgesehen von dem organischen Verhältniss der sie aufweisenden Wurzeln im Assyrischen und den verwandten Sprachen; es gilt, für sich die Aussprache der, durch die betreffenden Zeichen repräsentirten Laute, bezw. der sie bietenden Wörter festzustellen. Dieses scheint freilich bislang schon längst geschehen zu sein; es ist ja dargethan, dass in den von den Assyrern zu den Hebräern und von den Hebräern zu den Assyrern gekommenen Eigennamen es sich umgekehrt verhält als oben ausgesprochen; dass z. B. in dem dem hebr. *'Aschschûr* entsprechenden Worte *Aš-šur*  unser durch *š* angedeuteter Zischlaut dem *sch*, in dem dem hebr. *Mĕnaschscheh* entsprechenden Worte *Mînasi'i*  dem hebr. *š* unser *s* = ס entspricht. Damit ist eben bewiesen, dass assyrisches *s* den Laut doch von ש = *sch* (*š*) und assyr. *š* denjenigen von ס = geschärftem *s* hat. Die Ausnahmen, so sagt man, vermögen diese Regel nicht umzustossen. Gerade nun diese Ausnahmen zu betrachten, wird unsere nächste Aufgabe sein.

1. Seit dem babylonischen Exil wurden bekanntlich bei den Hebräern ganz neue Bezeichnungen der Monate üblich, die sich nicht minder auch bei den Syrern, und zwar bereits auf den palm. Inschriften finden. Dass dieselben keine ursprünglich hebr. oder kanaanäischen, ja überhaupt nicht semitische Namen wären, vermuthete man längst. Man hielt sie früher wohl für persischen Ursprungs; jetzt wissen wir sicher, dass sie die bei den semitischen Mesopotamiern üblichen Monatsnamen waren. Königscylinder und Privatdocumente der Assyrer und Babylonier sind nach Monaten, die diese Namen führen, datirt. Dass es nicht die altmesopotamischen Benennungen der Monate waren, wissen wir dazu aus einer uns überkommenen altbabylonisch-assyrischen Monatsliste (veröffentlicht bei Norris, Assyrian Dictionary I p. 50; Delitzsch, assyr. Lesestücke S. 33 flg.), aus der sich ergiebt, dass dieselben in dieser

alten, nichtsemitischen Sprache andere Benennungen hatten, als im Assyrischen, und dass die Ideogramme für diese Namen in den assyrischen Inschriften — gegen die sonstige Analogie in der mesopotamischen Schrift — Abkürzungen sind der betr. andersartigen Namen. Dass anderseits die bei den Assyrern gebräuchlichen Monatsnamen semitische seien, folgt aus dem Umstande, dass die Assyrer sich ihrer bedienten, noch nicht; und wenn auch bei einem dieser Namen, nämlich demjenigen des 8. Monats oder des Marcheschwan, assyr. *araḫ-šamna*, d. i. „Achter Monat", die assyrisch-semitische Etymologie zu Tage liegt, so ist diese Bezeichnung des betr. Monats doch überhaupt eine vereinzelt inmitten der übrigen dastehende, und wenn man auch bei dem einen oder andern der übrigen an eine semitische Ableitung denken könnte, so muss dieses doch vorläufig noch dahingestellt bleiben. Fest steht nur, 1) dass dieses die bei den Assyrern und nicht minder auch bei den Babyloniern zur Zeit der Exulanten gebräuchlichen Namen der Monate waren, und 2) dass die Hebräer diese Namen von Babylonien aus erhielten, nicht etwa von einem andern nichtsemitischen Volke, auf welches etwa der Ursprung dieser Namen, falls er nämlich sich als kein semitischer erweisen sollte, zurückginge. Dieses letztere ergiebt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit aus der Herübernahme des, wie wir meinen, ausschliesslich babylonisch-assyrischen Namens *Araḫ-šamna* = hebr. מַרְחֶשְׁוָן. Diese späteren hebräischen und zugleich babylonischen Monatsnamen enthalten nun zufällig wiederholt auch Zischlaute, und vergleicht man diese Laute, wie sie in den assyrischen Wörtern erscheinen, mit den entsprechenden in der hebräischen Transcription, so tritt uns die Erscheinung entgegen, dass in allen den Fällen, in denen sich die Zischlaute durch die Schrift sicher constatiren lassen, ein ursprünglich babylonisches *š* einem hebräischen *š* (= שׁ) und babylonisches *s* einem hebräischen *s* (= ס) entspricht. Es sind

1) assyr. *Šа-ba-ṭu* = hebr. שְׁבָט;
2) assyr. *Ni-sa-an-nu* = hebr. נִיסָן;
3) assyr. *Si-va-nu* = hebr. סִיוָן;
4) assyr. *Ki-si-li-vu* = hebr. כִּסְלֵו.

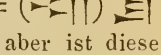
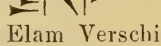
Für unsern Zweck nicht streng beweisend, weil mit in zusammengesetzter Sylbe erscheinendem Zischlaut geschrieben (s. oben), ist *Taš-ri-tav* = תִּשְׁרִי, da das Zeichen für *taš* sowohl mit dem Lautwerthe *ta-aš* (mit שׁ), als auch mit dem andern *ta-as* (mit ס) vor-

kommt, wenn auch das Syllabar (No. 761) es ausdrücklich als *taaš* (mit ש), wie in unserm Falle zu erwarten, erklärt. Dasselbe gilt von *Araḫ-šamna* = אַרְחַשְׁמַנּ, da die betr. Sylbe mit dem zusammengesetzten Zeichen für *šam* geschrieben wird, das zwar in der Regel für *šam* (mit ש) vorkommt (ABK. 76 Nr. 223), dessen Variante *sam* aber nicht a priori als eine unmögliche bezeichnet werden kann. Wegen eines in einer Liste erscheinenden Zahlsubstantivs *su-ma-* — ... = „ein Achtel" könnte man sogar an ein assyrisches *samnu* als an das entsprechende Wort denken und jedenfalls hätte man ein Recht so zu transcribiren. Allein diese selbe Liste giebt auch das assyrische Wort für „ein Sechstel" durch *sudu(?)* wieder, während „das Sechszig" doch *šuššu* vgl. = שֵׁשׁ etc. heisst, mit welchem das assyr. Wort doch wohl wurzelhaft zusammenzubringen ist. Dasselbe würde von *ši-bu-a* = שִׁבְעָה „siebzig" gelten, dem Hincks irgendwo in den Texten begegnet zu sein glaubt (ABK. 241). Immerhin würde — das steht fest — *Araḫ-šam-na* wie mit *s* so auch mit *š* transcribirt werden können. Wir müssen demnach auch dieses Beispiel ausser Betracht lassen. Sehen wir nun von diesen zweifelhaften Fällen ab, so gewinnen wir als Resultat, dass bei den von den Babyloniern seit dem Exil herübergenommenen assyrisch-hebräischen Monatsnamen stets babylonischem *š* ein hebräisches ש, babylonischem *s* ein hebräisches ס entspricht.

2. a) Dasselbe erhellt durch einen Blick auf die babylonische Transcription der auch in hebräischer Umschrift vorliegenden persischen Eigennamen. Cyrus, assyr. *Ku-ra-aš* (Beh. 21) d. i. כֹּרֶשׁ lautet im A. T. כּוֹרֶשׁ; Xerxes, d. i. Ahasverus, assyr. *Ḫi-ši-'-ar-ši* (D, 4. 6 u. ö.), *Ḫi-ši-'-ar-ša-'* (C, a. 5. 8; b. 5. 14), *Ḫi-ši-'-ar-šu* (Sus. 5) wird im A. T. transcribirt durch אֲחַשְׁוֵרוֹשׁ (Esr. Esth. Dan.); Artaxerxes, assyr. *Ar-tak-šat-su* (Sus. 1. 4 u. ö.) lautet Esr. 7, 7 אַרְתַּחְשַׁסְתְּא. Bekanntlich findet sich hierzu noch die Variante: אַרְתַּחְשַׁשְׂתְּא Esr. 4, 8. 11. 23, bzw. אַרְתַּחְשַׁשְׁתְּא Esr. 4, 7. Obgleich hier 4 Stellen gegen 1 stehen, wird man sich doch wohl dahin zu entscheiden haben, dass Esr. 7, 7 die richtigere und wohl auch ursprünglichere Lesung bietet. Denn bei ursprünglichem ארתחששתא ist die Verlesung in ארתחשסתא doch schwer begreiflich. Wie immer man sich aber auch entscheiden möge: im Hebräischen wird durch die Zeichengruppe שׂת oder סת jener

eigenthümliche Laut auszudrücken gestrebt, der im Persischen als *tř* (*Artakh ša-tř-â*) bezeichnet und im Babylonischen durch *ts* (mit dem einfachen *s*) angedeutet wird. Auch hier bestätigt sich wenigstens indirect die Regel.

Das Resultat dieser Betrachtung ist: in allen, mit aufgelösten Sylben geschriebenen Eigennamen der im A. T. erwähnten persischen Könige entspricht babylonisch *š* hebräischem שׁ, babylonisch *s* hebräischem ס. Es erhält dieses seine Bestätigung wenigstens bis zu einem gewissen Grade auch noch durch den einen mit einem lediglich in zusammengesetzter Sylbe erscheinenden Zischlaut geschriebenen persischen Königsnamen: nämlich durch den Namen Darius, babylon. *Da-ri-ja-vuš* (*Da-a-ri-ja-a-vuš*) in der Behistuninschrift und sonst, welcher im Hebräischen als דָּרְיָוֶשׁ erscheint. Das in Betracht kommende Sylbenzeichen erscheint nämlich, soviel mir bekannt, nur als *muš, vuš*; für *mus* ist ein anderes Zeichen in der Regel im Gebrauch (ABK. 71 Nr. 143. 151; vgl. Mén. Syllab. II p. 166. Nr. 171).[1])

b) An die Personennamen reiht sich nun ein Ländername. Persien heisst in der babylonischen Übersetzung der Achämenideninschriften *Par-su* (Beh. 1. 5 u. ö.), während ihm im Hebräischen פָּרַס entspricht; babyl. ס ist somit = hebräisch ס. — Eine Ausnahme bildet dagegen der Name für die elamitische Hauptstadt Susa; gerade hier aber ist wahrscheinlich die Incorrektheit auf Seiten des Assyrischen; denn Hebräer und Babylonier stimmen zusammen gegen die Assyrer. Der Name wird nämlich im Hebräischen mit dem breiten Zischlaute ש = שׁוּשַׁן geschrieben, und während sonst in solchen Fällen im Assyrischen ein *s*-Zeichen entspricht, finden wir diesmal ein solches für *š* =  (oft in den Inschriften Asurbanipal's). Nun aber ist dieses genau die Aussprache des Zischlautes, welche uns auch auf den einheimischen elamitischen Inschriften in dem häufigen  entgegentritt. Dass zwischen Babylon und Elam Verschiedenheit in der Aussprache der durch die gleichen graphischen Bilder be-

---

[1]) Ebenso erscheint der babylonische Name *Sin-uballit* im Hebr. als סַנְאֲבַלַּט, was aber nichts beweist, da auch *Sin-aḫi-irib* im Hebr. als סַנְחֵרִיב wiederkehrt.

zeichneten Zischlaute bestand, ist bis jetzt nicht zu constatiren. Weiter aber ist es durch eine Reihe von Beispielen zu belegen, dass in dem Falle, wo die Assyrer einen sei es babylonischen, sei es elamitischen Eigennamen in ihren Inschriften bringen, sie ihn, was den Zischlaut anbetrifft, mit dem Keilschrift-Zeichen geschrieben bieten, mit welchem er in seiner Heimath geschrieben erscheint. Mit andern Worten: die Assyrer haben sich in der Schreibung des Namens *Šušan* der in Elam und vermuthlich auch Babylonien üblichen einfach angeschlossen — daher die scheinbare Unregelmässigkeit in der Wiedergabe der Zischlaute bei diesem Namen. Auch die Wiedergabe des babylonisch-assyr. *Sipar* als סְפַרְוַיִם im Hebräischen wird sich so erklären.

c) Und diese Behauptung der Übereinstimmung der Zischlaute in den babylonischen Eigennamen und in ihren entsprechenden hebräischen Transcriptionen erhält ihre Rückversicherung durch die persische Schreibung der betr. Namen. Überall nämlich entspricht babylonischem *š* (= ש) sowie hebräischem ש persisches d. i. *sh* (unser *š*), und wiederum babylonischem *s* (ס) sowie hebräischem ס persisches d. i. *s* oder *ç* (unser *s*). Vgl.[1]) pers. *K'ur'uš* = כורש; *Khšyâršâ* = חשיארש(א); *Dârayavuš* = דריוש; *Artakhšatřâ* = assyr. *Artakšatsu*, hebr. ארתחשסתא, und wiederum *Pârça* = פרס (assyr. hebr.); *K'ušiyâ* (NR. Z. 30 = 19) = hebr. und babyl. כורש.

d) Auch die ägyptische Transcription der persischen, zugleich auch in hebräischer und babylonischer Form uns erhaltenen, Namen bestätigt das Ausgeführte. Wir finden auf der Pariser Xerxesvase den Namen Xerxes hieroglyphisch *Χ-š-i-a-r(l)-š-a* und auf der Vase der Skt. Marcus-Bibliothek in Venedig den andern des Artaxerxes *A-r-Ꜥ-Χ-š-s-š*) geschrieben. Beidemale wird babyl. hebr. pers. *š*(ש) durch ägypt. *š* ( ), und in dem zweiten Falle dazu noch der dem hebräischen כת und babylonischen ח entsprechende differenzirte Zischlaut durch das Zeichen ס wiedergegeben. Auch in den verschiedenen hieroglyphischen Schreibungen des Namens Darius: nämlich (nach Lepsius) *Ntruš*, *NꜤrīuš*, *NꜤliša*, *Ṭriuš*, *Tluš*, *Truš*, sowie ferner des Namens Xerxes neben *Χšialša*

[1]) In der Transcription folge ich, abgesehen von dem Zischlaute *š* (Spiegels *s*), dem Genannten. Über *tř* s. Leps. in Abhdll. 1862 S. 407.

(s. ob.) auch *χšīalš*, *χšīalš*, *χšīlš*, *χšrīš* erscheint durchweg der der babylonisch-persisch-hebräischen Schreibung entsprechende breite Zischlaut. Ebenso findet sich das dem babylonischen *Kušu* (d. i. Kusch), hebräischem כּוּשׁ, persischem *K'ušiyâ*, entsprechende ägypt. Wort *Keš*, *Keša* mit dem breiten Zischlaute geschrieben. Und umgekehrt erscheint das dem babylon. *Par-su* „Persien", hebr. פָּרַס, pers. *Pârça* entsprechende ägyptische Wort im Ägyptischen mit dem geschärften Zischlaute *Pers* geschrieben. Hiernach kann es unseres Erachtens einem Zweifel nicht unterliegen, dass in den babylonischen Übersetzungen der Achämenideninschriften keilschriftliches *š* hebräisch-persisch-ägyptischem breitem *s* (*š*) = שׁ, keilschriftliches *s* hebr.-pers.-ägyptischem geschärftem *s* (*s*) = ס entspricht, mit anderen Worten, dass in ihnen die Aussprache der Zischlaute *š* und *s* genau die gleiche ist, wie im Hebräischen.

3. Das bestätigt sich schliesslich noch durch einen Blick auf die babylonischen Eigennamen, welche uns in den spätern alttestamentlichen Büchern: Daniel, Esther und Esra begegnen. Durchweg erscheint hier bei den Namen der persischen Könige *Dârĕjâvesch* = Darius, *'Aḥaschvērôsch* = Xerxes dieselbe Schreibweise wie vorhin. Es stimmt damit die Wiedergabe des Namens *Bil-sar-uṣur* durch בֶּלְשַׁאצַּר Dan. 5, 1. Und wenn der assyr. Name *Balaṭ-su-uṣur* (s. KAT. 278[1]) ebenfalls durch בֶּלְטְשַׁאצַּר mit ש wiedergegeben wird (Dan. 1, 7), so hat diese scheinbare Incongruenz ihren Grund vielleicht in dem Streben, die lautlich einander so nahe stehenden Namen בלשאצר und בלטש(ס)אצר auch äusserlich einander möglich zu verähneln. Nothwendig ist aber diese Annahme nicht. Denn statt *Balaṭ-su-uṣur* konnte der Assyrer ebensowohl *Balṭa-šu-uṣur* aussprechen, was sogar der hebr. Aussprache, wie sie in der masorethischen Punktation vorliegt (בֶּלְטְשַׁאצַּר), noch näher kommt. Überall nicht hieher gehört der auch im Buche Daniel uns entgegentretende Name סגן für „Statthalter" = assyr. שׁכן (KAT. 270); denn dieses Wort, das schon bei Jeremia und Ezechiel als ganz hebraisirt erscheint, wird bereits durch die Assyrer, die ja seit Sargon sicher ihre *šaknûti*, Pl. von *šakan*, *šaknu*, zeitweilig mit der Verwaltung in Israel betrauten, zu den Hebräern gekommen sein. War das Wort aber einmal in der Aussprache סגן (mit as-

[1]) Vgl. ABK. 154 Nr. 59a.

syrischer Aussprache des Zischlautes; für ס vgl. סרגון aus Sarrukin) in Israel heimisch geworden, so liegt zu Tage, dass es auch später in dieser Aussprache sich hielt. Im Übrigen bestätigt gerade auch Jeremia in den uns überlieferten babylonischen Personennamen unsere Ergebnisse: נֶרְגַל־שַׂרְאֶצֶר ist = babyl. *Nirgal-šar-usur* Jer. 39, 3, und נְבוּשַׁזְבָן ist = babyl. *Nabu-ši'zibanni* ebenda Vs. 13. Vereinzelt steht lediglich סַמְגַּר־נְבוֹ, falls dieses aus *Šumgir-Nabu*, ebenda 39, 3.

4. Ja, noch der Talmud liefert uns eine Bestätigung unsers Satzes, wenn er uns berichtet, dass der „Südwind" babylonisch שׁוּתָא und der „Ostwind" יַרְדְנָא gelautet habe (s. Fr. Delitzsch, Assyrische Thiernamen S. 140); denn jenes ist das babylonische *šu-u-tar*, dieses das babyl. *ša-du-u* (II R. 29, 1. 3). Die babylonischen Juden hörten also babylonisches *š* wie שׁ.

Hiernach können wir als das Resultat unserer Untersuchung über die Transcription der fremden in Betracht kommenden Namen der nachexilischen BB. es aussprechen, dass bei der Wiedergabe der Zischlaute sowohl bei den Hebräern in Bezug auf die babylonisch-persischen Namen, als bei den Babyloniern in Bezug auf die westlichen Namen (*Kuš*) die organische Aussprache der Zischlaute שׁ und ס mit der faktischen sich deckt, d. h. dass babylonisches *š* hebräischem *š* = שׁ, babylonisches *s* hebräischem *s* = ס entspricht und umgekehrt. Die vereinzelten etwaigen Ausnahmen (בלטשאצר und סגן) können diese Regel sowenig umstossen, wie die wenigen auftretenden gegentheiligen Beispiele dieses für die Transcription in den assyrischen Inschriften gegenüber den hebräischen und vice versa etwa vermögen. Ohnehin kann man in den angeführten Fällen den Grund der Unregelmässigkeit mehrfach noch ziemlich sicher aufzeigen (s. o.). So stehen wir denn nun vor der merkwürdigen Thatsache, dass die Transcriptionsweise der Zischlaute und folglich die Aussprache derselben in Mesopotamien eine verschiedene war bei den Verfassern der assyrischen Inschriften und bei denen der babylonischen Übersetzungen der persischen Achämenideninschriften; und wiederum, dass während bei den assyrischen Inschriften zwischen der organischen und der faktischen Aussprache eine Differenz klafft, und hier eine offenbare Umkehrung der Aussprache der in Rede stehenden Zischlaute eingetreten ist, bei den babylonischen Inschriften der Achämeni-

den organische und faktische Aussprache der betr. Zischlaute sich in völliger Coincidenz befinden; endlich, dass die aller Wahrscheinlichkeit nach erst in der babylon. Periode zu den Hebräern gekommenen mesopotamischen Namen, was die Transcription der Zischlaute betrifft, mit den babylonischen der Achämenideninschriften rangiren.

Dieses Gesetz, vermuthungsweise schon vor längeren Jahren von Oppert aufgestellt, hat bis zu dem Grade Gültigkeit, dass es sogar sich trifft, dass derselbe Fremdname, wenn er in den assyrischen Inschriften auftritt, einen anderen Zischlaut aufweist, als wenn er in der babylonischen Übersetzung der Achämenideninschriften erscheint. Das Beispiel liefert der Name für „Äthiopien-Nubien", das Land und Reich Kusch. Im A. T. erscheint dieser Name in der Aussprache כּוּשׁ mit breitem Zischlaut = assyr. *š*; in den assyrischen Inschriften aber (s. KAT. Gloss. s. v.) wird er *Ku-u-su*, *Ku-u-si*, *Ku-si* (mit , resp.), also mit im Babylonischen den Laut ס repräsentirenden Zeichen geschrieben. Bei den Assyrern also — so müssen wir schliessen — hatte das Zeichen für ס eben den Werth von שׁ. Dagegen nun wird in der Dariusinschrift von Naksch-i-Rustam Z. 19 dieser selbe Name vielmehr *Ku-u-šu*, ( ) , d. i. כּוּשׁ, also mit dem andern, organisch und wurzelhaft dem hebr. שׁ entsprechenden Zischlaute — wie im Hebräischen und beiläufig auch im Ägyptischen selber (*Keš* oder *Kaš*) — geschrieben[1]), mit ihm somit auch gesprochen. Daraus folgt, dass derselbe fremde Laut bei den Assyrern durch ein anderes Zeichen wiedergegeben ward, als bei den Babyloniern zur Zeit der Achämeniden; dass somit die Lautwerthe der betreffenden Zeichen verschiedene waren in Assyrien und zur Zeit der Abfassung der babylon. Inschriften der Achämeniden.[2]) Auf welche und wie beschaffene Ursachen ist nun diese Veränderung der Aussprache, was die Zischlaute an-

---

[1]) Gerade die Zeichen ... sind bei dem im Anfang verstümmelten Namen auf der Westergaard'schen Copie völlig deutlich zu lesen. S. Taf. XVIII, b. Z. 19.

[2]) Ist ein solcher Rückschluss gestattet, so würde aus dem dargelegten Lautwandelgesetze indirekt folgen, dass auch der in den Inschriften der assyrischen Könige auftretende Ländername *Par-su-a* (I. Rawl. 35, 8 u. ö.),

betrifft, zurückzuführen, auf zeitliche oder aber auf örtliche? — Wenn man den Umstand in Erwägung zieht, dass die assyrischen Inschriften zeitlich den babylonischen vorangehen, könnte man auf die Vermuthung kommen, dass eben das erstere der Fall und dass in Folge lediglich zeitlicher Entwicklung eine Vertauschung der Werthe statt gehabt (denn dass es sich nicht etwa um eine blosse und einseitige Abschwächung des breiten Zischlautes ש zu ס handelt, wie im Äthiopischen, versteht sich nach dem Ausgeführten von selbst). Dann würde man anzunehmen haben, dass die ursprüngliche Aussprache des von uns mit *s* bezeichneten Zischlautes = hebräisch ס, arab. س, gewesen und im Laufe der Zeit dieses ס zu einem breiten ש (in den Achämenideninschriften) geworden sei. Dem stehen nun aber gewichtige Instanzen entgegen. Zunächst der allgemeine, wiederholt geltend gemachte, von dem ganzen Typus des Assyrischen, insbesondere was die Zischlaute anbetrifft, hergenommene Grund. Ihm gesellen sich andere bei. Gerade nämlich bei den Namen, von denen wir anzunehmen haben, dass sie in allerältester Zeit zu den Hebräern und Westsemiten gekommen sind, begegnen wir nicht der assyrischen, denn vielmehr der in den babylonischen Texten der Achämenideninschriften uns entgegentretenden Aussprache, gerade in ihnen ent-

---

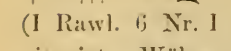
der von den Einen als Name für „Persien", von den Andern als ein solcher für „Parthien" gefasst wird, jedenfalls das erstere nicht sein kann. Denn da „Persien" bei den Babyloniern (s. Behistuninschr. u. s. w. *passim*) *Par-su* (mit ס) hiess, müsste das Wort bei den Assyrern *Par-šu* (mit ש) lauten. Durch Vermittelung der Babylonier (s. o. S. 86) haben nämlich, soviel wir bis jetzt sehen können, die Assyrer weder den einen noch den anderen Namen erhalten, falls sie den ersteren überall kannten. Die Gleichstellung von *Par-su-a* mit פרס wäre damit ausgeschlossen. Es kommt hinzu, dass *Par-su-a* ein auslautendes *a* zeigt, dem wir sonst bei dem betr. Namen nicht begegnen, und das auch an sich unbegründet sein würde. Ob nun aber darum wiederum ohne Weiteres *Par-su-a* dem babyl.-pers. *Partu-u* „Parthien" = pers. *Parthava*, gleichzustellen ist, wie mehrfach vermuthet ist, ist eine besondere Frage. Der Wechsel von ס und ר wäre immerhin auffallend; doch liesse sich vielleicht das *Par-su-a* der sog. scythischen Übersetzung der Achämenideninschriften zum Vergleich heranziehen. Geographisch-geschichtliche Erwägungen werden hier den Ausschlag geben müssen.

spricht nicht mesopotamisches *š* hebräischem ס, sondern hebräischem ש; weiter mesop. *s* nicht hebräischem ש, sondern hebräischem ס, verhält sich also die Sache umgekehrt als in den assyrischen Inschriften; dagegen so wie in den babylonischen Texten der Achämenidenkönige. Dieses haben wir nun zuvörderst zu zeigen. Es folgt dieses nach unserer Meinung zunächst aus der Wiedergabe des alt-babylonischen Gottesnamens *Ištar* bei den Westsemiten. Die assyrische Schreibung des Namens — und zwar, was den Zischlaut betrifft, so viel ich weiss, die ausnahmslose — ist *Iš-tar*, als Femininum *Iš-ta-ri-tuv* (Assyr. Akkad. Hymn. Nro. S. 954 bei Fr. Delitzsch, assyr. Lesestücke S. 35 Rev. 16), die hebräisch-kanaanäische Form des Namens ist bekanntlich עַשְׁתֹּרֶת. Ebenso lautet die Aussprache desselben auf dem Mesasteine (Zeile 17): עשתר. Dass wir es nun hier nicht mit einem gemeinsemitischen Namen zu thun haben, vielmehr mit einem solchen, der zu den Westsemiten eben so importirt wurde wie *Nebo, Merodach, Kaivan* u. a. m. steht uns fest. Der Name kam, so meinen wir, von Babylonien, wie zu den Assyrern und Westsemiten, so auch zu den Südsemiten, wo er bei den Himjaren in der Aussprache عثتر erscheint, mit Übergang des ש in ת, wie bei assyrisch *Aš-šur*, hebräisch אַשּׁוּר, gegenüber aramäisch ܐܬܘܪ (vgl. noch עתרעתה). Wenn nun dieser Eigenname, der — so müssen wir annehmen — schon in den allerfrühesten Zeiten zu den Westsemiten kam, vielleicht von ihnen bereits bei ihrer Auswanderung aus Mesopotamien mitgebracht ward, gegen den sonst zwischen Assyrien und Palästina herrschenden Lautwechsel nicht mit ס, sondern mit ש geschrieben wird, so kann er entweder überhaupt nicht über Assyrien oder aber nicht zu der Zeit, da in Assyrien jene andere Aussprache herrschte, zu den Westsemiten gekommen sein. So werden wir auf Babylonien und zugleich auf eine verhältnissmässig weit in der Zeit zurückliegende Epoche geführt. Das gleiche Resultat giebt eine Betrachtung des Gottesnamens *Sak-kut* an die Hand, der im B. Amos (5, 26) als סכות erscheint. Auch dieser Name ist kein semitischer, sondern ein altbabylonischer. Ist dem aber so, so ist auch das Zeichen *SAK*, das in den assyrischen Inschriften ebensowohl für *sak* als auch für *šak* gebraucht wird, gemäss dem ursprünglichen d. i. akkadisch-sumirischen Lautwerthe zu nehmen. In den nichtsemitischen babylonischen Texten hat gemäss

Syll. 805 ff. das betr. Zeichen den Landwerth: *sa-ak(ḳ)* = סך (סק). Genau so finden wir in dem Namen den Zischlaut auch im A. T. wiedergegeben. — Es würden hierher noch die שֵׁדִים aus assyr. *ši'-'i-du* gehören, falls diese Gleichstellung eine richtige. — Muss nun bei den letztern Namen die Zeit, wann sie zu den Westsemiten gedrungen, dahingestellt bleiben, und lässt sich demgemäss auch der Schluss, dass diese Aussprache des *š* als ש, des *s* als ס bei diesen Wörtern auf eine ältere, theilweis vorassyrische Zeit deute, beanstanden (obgleich, dass diese Zeit jedenfalls beträchtlich zurückliegt, aus ihrem verhältnissmässig frühen Vorkommen in den alttestamentlichen Schriften sich schliessen lässt), so würde dieses bei zwei anderen Namen weit sicherer sein. Es sind das Namen, welche bereits in den, wenigstens nach der überwiegenden Ansicht der Kritiker, ältesten Abschnitten des A. T.'s erscheinen, nämlich שִׁנְעָר „Sinear" und אֶלָּסָר „Ellasar". (für Sinear Gen. 10, 10; 11, 2; 14, 1, sowie auch Jes. 11, 11; für Ellasar Gen. 14, 1. 9), Namen, deren resp. Identität mit babyl. *Šumír* (שמער = שנער nach bekanntem Lautgesetze) und babylon. *Larsav* (לרס) = Senkereh wenigstens bis auf einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit gebracht ist. Schliesslich habe ich noch auf den Namen für Assyrien selber hinzuweisen: in den Texten *Aš-šur*, bezw. *A-šur*, bei den Hebräern ebenfalls *Aššur* d. i. אַשּׁוּר lautend. Da das Wort für den Hebräer ein Fremdwort ist, sollte nach dem oben besprochenen, sonst bei der Herübernahme assyrischer Eigennamen ins Hebräische geltenden, Lautwandelgesetze der Zischlaut ש in den andern ס verändert sein, das Wort im Hebräischen also in der Aussprache אַסּוּר erscheinen, dieses um so mehr, als in den in späterer Zeit herübergenommenen Eigennamen, z. B. in *Ašur-aḥ-iddin, Tuklat-habal-ašar* das *š* in *s* = ס übergeht: תִּגְלַת־פִּלְאֶסֶר, אֵסַרְחַדּוֹן. Auch *Tul-Aššur* = תְּלַאשָּׂר, תַּלְסָר kann vielleicht hieher gezogen werden. Allerdings könnte man einwenden, dass es ja denn doch immer nur eine Hypothese sei, dass der Name für das Land *Ašur, Aššur* derselbe sei wie der des Gottes *Ašur*, mit welchem die angeführten Eigennamen zusammengesetzt seien; dass somit nichts der Annahme entgegenstehe, dass der Name *Aššur* von einer anderen Wurzel abzuleiten sei, als der Name des Gottes *Ašur*. Allein gesetzt auch, es wäre dieses zu statuiren, so würde dadurch für uns hier nichts geändert. Denn da die Assyrer in der Aussprache der beiden Wör-

ter *Aššur* (*Ašur*) und *Ašur*, wie der Schreibung der betreffenden Namen mit den gleichen bezüglichen Zischlautzeichen zu entnehmen ist, durchaus keinen Unterschied machten, so lag auch für die umwohnenden Völker, zu denen die betreffenden Namen als Fremdnamen kamen, kein Anlass vor, sie lautlich zu differenziren. Der Grund also, warum die Hebräer den Landesnamen *Aššur* durch אשׁר mit שׁ, den Gottesnamen *Ašur* durch אסר mit ס wiedergeben, muss ein anderer gewesen sein. Nun sind die Namen אסרחדון und סרגון, תגלת־פלאסר u. s. f. erst in bestimmt nachweisbarer, späterer Zeit zu den Hebräern gekommen (seit Mitte des 8. Jahrhunderts). Der Name אַשּׁוּר *Aššur* erscheint aber in beträchtlich älteren Resten der hebr. Literatur, und es versteht sich, dass der Name überhaupt schon sehr früh den Hebräern bekannt ward. Es kann nicht als undenkbar bezeichnet werden, dass die verschiedene Aussprache des seitens der Assyrer ständig in gleicher Weise geschriebenen Namens auf einen Wechsel der Aussprache des betreffenden Zischlautes innerhalb des Assyrischen zurückgehe; dass lautlich dasselbe Wort *Aššur, Ašur* zu der Zeit, da der Landesname *Aššur* als אשׁר zu den Hebräern kam, mit dem breiten Zischlaut (= שׁ) gesprochen ward, dass diese Aussprache aber später sich in diejenige mit ס umsetzte. Nachdem dann aber die Hebräer ein Wort in einer bestimmten Aussprache (hier des Zischlautes) herübergenommen hatten, war es im Übrigen nur natürlich, dass sie dasselbe in dieser Aussprache nun auch beibehielten, s. den ähnlichen Fall oben bei סגן.

Blicken wir nun auf diese ganze letzte Erörterung zurück, die freilich der Natur der Sache nach nicht die gleiche Stringenz haben kann, wie die über die Aussprache der Zischlaute in den Eigennamen der Achämenideninschriften, so ergiebt sich, dass es eine hohe Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass die mit dem Hebräischen congruente, in den babylonischen Achämenidentexten vorliegende Aussprache der Zischlaute bereits auch die Altbabyloniens war, ja dass sogar noch in Assyrien eine Zeit lang diese, mit dem Hebräischen congruente, Aussprache herrschend war; dass sich dann aber hier mit der Zeit eine abweichende Aussprache ausbildete, welche den Zischlauten einen umgekehrten Lautwerth zuwies. In Folge dessen stellte sich hier zunächst ein eigenthümliches Schwanken bei der Wiedergabe der Zischlaute durch die Sylbenzeichen ein, wovon uns die Schreibung des Eigennamens

 d. i. *Sa - am - si - Bin* (I Rawl. 6 Nr. 1 Z. 1) mit doppeltem ס statt שׂ noch ein Zeugniss ist. Während nun in Babylonien die alte hebräischartige Aussprache sich unverändert hielt, wie noch die babylonischen Texte der Achämenideninschriften beweisen, wurde in Assyrien die Verschiebung oder besser die völlige Umkehrung der Aussprache der Zeichen für die Sylben mit den beiden in Rede stehenden Zischlauten vollzogen, wovon die Wiedergabe assyrischer Eigennamen bei den Hebräern einerseits, hebräischer bei den Assyrern anderseits Zeugniss giebt. Der Grund der völlig entgegengesetzten lautlichen Verwendung derselben betreffenden Zeichen war nach dem Angeführten in erster Linie ein örtlicher (dass in Babylonien jemals eine andere Aussprache als die in den Achämenideninschriften zu Tage liegende geherrscht habe, ist nicht zu belegen), ein Grund, dem sich aber ein zeitlicher, so scheint es, beigesellte. Und dass nun auch sonst zwischen Babylon und Assyrien Differenzen in der Aussprache klafften und zwar auch der Zischlaute (die Differenz zwischen ס [assyrisch] und *g* [babylonisch] ist ja schon längst von den Assyriologen angemerkt), dafür glauben wir ebenfalls noch einen Anhalt zu haben. Bekanntlich bezeichnen die Hebräer die Babylonier mit dem Namen כַּשְׂדִּים. In den assyrischen Inschriften findet sich bis jetzt ausschliesslich nur die Aussprache *Kal-di*, vgl. griech. Χαλδαῖοι, für das betr. babylonische Volk, niemals *Kas-di*; von ihnen, den Assyrern, können also die Hebräer den Namen kaum erhalten haben. Es bleiben nur die Babylonier selber übrig. Leider haben wir auf babylonischen Inschriften den Namen bis jetzt überall noch nicht gelesen, weder in der einen, noch in der andern Aussprache: die babylonischen Inschriften bezeichnen die Bewohner Chaldäa's eben anders. Es wird aber die Vermuthung nicht zu gewagt erscheinen, dass bei ihnen — in der früheren Zeit (vgl. Gen. 11 u. 15 : אור כשדים) — der Name statt mit der Liquida mit dem Zischlaute gesprochen ward. Da nun anderseits auch noch die im Lande der Chaldäer selber ansässigen und dort schreibenden jüdischen Schriftsteller stets nur die Aussprache mit dem Zischlaute wählen, so ist es doch wohl das Nächstliegende anzunehmen, dass auch später noch bei den Babyloniern diese Aussprache mit dem Zischlaute die übliche war. Es kommt hinzu, dass dieses wenigstens in zwei anderen Fällen sicher ist.

Das armenische Land Ararat, welches auf den assyrischen Inschriften stets und ständig *Urarṭu* genannt wird, heisst in dem babylonischen Texte der Behistuninschrift *Urašṭu*, mit Zischlaut (Beh. 49. 94); wiederum also entspricht der Liquida im Assyrischen der Zischlaut im Babylonischen. Sodann heisst im Talmud der „Nordwind“ אַסְתְּנָא, der wie die beiden schon vorher angeführten Namen für die Winde sicher ein mesopotamischer, näher babylonischer und zweifellos derselbe Name ist, der in dem assyrischen Syllabar als *il-ta-nu* aufgeführt wird. Babylonisch *is-ta-nu* ist also im Assyrischen zu *il-ta-nu* geworden: wiederum also entspricht der babylonische Zischlaut der Liquida im Assyrischen. Bei dieser Lage der Dinge wird es nun auch wohl gerechtfertigt erscheinen dürfen, wenn wir den Wechsel in der Aussprache der Zischlaute ש und ס bei den Assyrern im Vergleich zu den Babyloniern in erster Linie auf örtliche, secundär auf zeitliche Ursachen zurückführen; wenn wir sagen, dass die mit dem Hebräischen durchaus in Übereinstimmung sich befindende Aussprache des Babylonischen sich in Assyrien in die gerade entgegenstehende umgesetzt hat. Wie dann aber die babylonische Aussprache zugleich als die ursprüngliche der mesopotamischen semitischen Sprache sich erweisen würde, so würde damit zugleich erhellen, dass man bei der etymologischen Einreihung der Wurzeln die bisherige, hebräischartige Bezeichnung der Zischlaute beizubehalten, demgemäss auch ferner *š* unter ש und *s* unter ס einzureihen hätte, so sicher anderseits assyr. *š* gleich hebr. ס und assyr. *s* gleich hebräischem ש ist. Es wäre zu erwägen, ob man mit Rücksicht auf das Dargelegte nicht überhaupt die doch immer missverständliche, dazu für das Babylonische d. h. aber für die ursprünglichste Form des mesopotamischen Semitismus geradezu falsche Bezeichnung der Zischlaute, wie auch wir sie in unseren bisherigen Publicationen befolgten, aufgäbe und hinfort assyr. *s* = ש durch *š* und assyr. *ś* = ס durch *s* ersetzte.

Am 4. März starb in Rom Hr. Graf Carlo Baudi di Vesme, correspondirendes Mitglied der philosophisch-historischen Klasse der Akademie.

8. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las:

Über jurassische Ammoniten von Mombassa.

Eine im Herbst des vergangenen Jahres hier angelangte Sendung des Reisenden Hildebrandt enthielt eine Partie von Versteinerungen, grösstentheils Ammoniten, durch welche unserer Kenntniss von der Existenz und der Zusammensetzung der Juraformation im östlichen Afrika eine nicht unwichtige Bereicherung zugeführt wird. Herr Hildebrandt schreibt, dass er, durch Krankheit verhindert, den Fundort der gesendeten Versteinerungen noch nicht selbst habe besuchen können; sie seien durch seine Diener an der Zanzibar-Küste bei Mombassa am Wege von Kisaúri nach Takaúnga aufgelesen und fänden sich hier auf einer Ebene, etwa zwei englische Meilen vom Meeresstrande, vor der ersten Hügelreihe. Obwohl hiernach sowohl ein reicheres Material, wie auch genauere Angaben über das Vorkommen in Aussicht stehen, so glaube ich doch bei dem hohen Interesse, welches dieses Vorkommen zu erregen geeignet ist, bereits jetzt eine Mittheilung über das Gesendete geben zu müssen.

Eine erste Andeutung von dem Vorhandensein ammonitenführender jurassischer Ablagerungen an der Zanzibar-Küste bei Mombassa erhielt man im Jahre 1859 durch die Angabe von Fraas, dass bei Kisaludini von dem Missionar Krapf ein *Am-*

monites annularis gefunden sei. Herr Sadebeck verzeichnete darauf in der geologischen Karten-Skizze von Ost-Afrika, welche dem von der Decken'schen Reisewerke beigegeben ist, einen Jurastreifen, der sich von Kisaludini nahe Mombassa nordwärts bis nach Takaungu hinzieht, d. i. in der Erstreckung zwischen denselben Orten, welche von Hildebrandt Kisaúri und Takaúnga geschrieben werden. Auch Herr Waagen liess in dem neuerlich erst vollendeten, inhaltreichen und reich ausgestatteten Werk über die Cephalopoden der Juraformation von Kutch die Angabe nicht unbeachtet, dass *Ammonites annularis* oder *athleta* bei Mombassa gefunden sei, und legte Gewicht darauf, dass dieselbe Art auch im indischen Jura vorkomme. Dieser Ammonit, welcher in Europa den obersten Horizont der Kelloway-Gruppe oder die Basis des süddeutschen weissen Jura charakterisirt und auch in Indien dem gleichen Horizont angehört, ist unter den Ammoniten der Hildebrandt'schen Sendung nicht vertreten, und man müsste, wenn in die richtige Benennung des Krapf'schen Ammoniten kein Zweifel gesetzt werden darf, folgern, dass derselbe auf einem anderen Wege gefunden wurde als demjenigen, auf welchem die Neger Hildebrandt's die uns zugekommenen zahlreichen Ammoniten auflasen. Diese letzteren repräsentiren eine Ammoniten-Fauna, welche ganz den Charakter einer oberjurassischen alpinen Kimmeridge-Fauna an sich trägt und im indischen Jura ihr Äquivalent in der Fauna des „Katrol Sandstone" besitzt. Keine einzige Art liegt vor, welche die Annahme veranlassen könnte, dass in unserer Ammoniten-Fauna mehrere Horizonte vertreten seien, und auch die gleichartige Erhaltung lässt schliessen, dass ein und dasselbe Lager dieselbe geliefert hat. Das Gestein, aus welchem unsere Ammoniten herrühren, scheint ein eisenreicher, thoniger Sandstein zu sein, in welchem sich zahlreiche sphärosideritische Knollen ausgeschieden haben, die in ausgelaugtem Zustande als allein zurückgebliebenes Residuum des zersetzten Gesteins den Boden bedecken. Die Ammoniten sind von den Nieren umschlossen und werden durch deren Zerfallen oder Zerschlagen sichtbar in vortrefflicher Steinkernerhaltung mit scharfen Lobenlinien und unversehrter Skulptur, etwa vergleichbar der Erhaltung des *Ammonites Parkinsonii* aus den gerösteten Eisensteinnieren des oberschlesischen Dogger.

Unter den Ammoniten von Mombassa sind 7 Arten scharf unterscheidbar; sie vertheilen sich auf die Gruppen der Heterophyllen, Fimbriaten, Inflaten und Hybonoten mit je einer Art und auf die Planulaten mit 3 Arten. Die Mehrzahl der Individuen gehört den Planulaten an; wichtiger für die Vergleichung mit anderen Faunen sind die den anderen 4 Gruppen angehörenden Arten.

Ammonites cf. *silesiacus* Oppel, Zeitschrift der d. g. G. 1865, Zittel, Stramberger Schichten Taf. 5, Fig. 1—7 (*Phylloceras*).

Die nur durch ein gekammertes Fragment vertretene Art gehört sicher zu der Untergruppe der Heterophyllen, welche Neumayr in seiner Monographie der Phylloceraten des Dogger und Malm im Jahrbuch der Wiener geologischen Reichsanstalt von 1871 die Gruppe des *Ammonites (Phylloceras) ultramontanus* genannt hat. Sie könnte ausser dem *Ammonites silesiacus* auch mit dem *Amm. mediterraneus* Neum. und mit dem *Amm. polyolcus* Ben. verglichen werden. *Amm. silesiacus* unterscheidet sich durch glatte Schale vom *Amm. mediterraneus* und *polyolcus*, letzterer von den beiden anderen durch grössere Zahl der Einschnürungen im ausgewachsenen Zustande. Der Ammonit von Mombassa hat die geringere Zahl der Einschnürungen des *Amm. mediterraneus* und *silesiacus*; die Steinkernerhaltung lässt unbestimmt, ob die Schale glatt oder gerippt war. Die drei zur Vergleichung herangezogenen Arten finden sich alle drei in oberen alpinen Jurakalken, nur vom *Amm. mediterraneus* nimmt Neumayr an, dass er bereits im oberen alpinen Dogger auftrete und ohne Unterbrechung bis zu den obersten Juraschichten fortsetze. Zur Erläuterung des *Amm. mediterraneus* gab Neumayr, a. a. O. Taf. 17, Fig. 1, eine treffliche Abbildung der älteren Form aus dem Kelloway-Kalk des Brielthals bei Gosau; die jüngere Form erläuterte Zittel, in der Fauna der älteren Tithonbildungen Taf. 25 Fig. 15 und Taf. 26 Fig. 1, durch Abbildungen von Stücken aus den Central-Apenninen und von Rogoznik, indem er zugleich bemerkte, dass diese jüngere Form sich von der älteren der Kelloway-Gruppe durch geringere Dicke unterscheide. Da der Ammonit von Mombassa sich in gleicher Weise von der Art des Brielthals unterscheidet und ebenso von einem Ammoniten aus indischen Kelloway-Schichten, welchen Waa-

gen, a. a. O. Taf. 5 Fig. 1, dem *Amm. mediterraneus* zurechnet, so möchte ich glauben, dass hier zwei verschiedene Arten vorliegen, und nehme Anstand, den Namen des *Amm. mediterraneus* zur Benennung unserer Art zu wählen. — In der Fauna des indischen Katrol-Sandsteins ist die Heterophyllen-Gruppe des *Amm. mediterraneus* nicht vertreten.

Ammonites cf. *rex* Waagen, Jur. Fauna of Kutch S. 36 Taf. 8 Fig. 1a, b (*Lytoceras*).

Zwei Dunstkammerstücke eines grossen Fimbriaten gestatten die Art nach der Form des Querschnittes und den wichtigsten Verhältnissen der Lobenlinie zu beurtheilen. Bei dem grösseren der beiden Stücke beträgt die Höhe 65 Mm., die Dicke 60 Mm. Der gegen den Rücken vorgeschobene Zweig des oberen Lateral-Lobus erreicht sein Ende unter dem vertikal absteigenden Zweig des Dorsal-Lobus, so dass die von beiden Seiten herkommenden Zweige des oberen Lateral-Lobus nur durch einen Raum von der Breite des Siphonal-Sattels von einander getrennt bleiben. Da bei unseren Ammoniten die Skulptur der Schale und bei dem indischen *Ammonites rex* die Lobenlinie unbekannt ist, so muss die Vergleichung der beiden Arten eine sehr unsichere bleiben. Möglich wäre es auch, dass unsere Art oder der *Ammonites rex*, wenn nicht der *Amm. (Lytoceras) adeloides* bei Waagen a. a. O. Taf. 8 Fig. 2, eine und dieselbe Art ist, welche als der erste aus Indien nach Europa gelangte Ammonit bereits von Lamarck den Namen *Ammonoceratites glossoidea* erhalten hat [1]).

---

[1]) Lamarck sagt „Trouvé, dit-on, dans les Grandes-Indes". Die Sammlung der Universität besitzt durch Valenciennes das Modell der Lamarck'schen Art mit folgender Erläuterung: „*Ammonites fimbriatus* moulé sur l'échantillon qui faisait partie des collections de Lamarck et dont il avait fait le genre Ammonocératite, — *Ammonocératite glossoide, Amm. glossoides* Lk. anim. s. Vert. T. VII. p. 644. Cet échantillon provenait du cabinet de Mr. Turbot, lequel le tenait de son beau-frère, gouverneur de Pondichéry pour la France, qui l'avait rapporté comme ayant été trouvé dans les montagnes de l'Inde. Cet échantillon fait maintenant partie des collections du Muséum. Il a été donné par le Duc de Rivoli."

Ammonites iphiceroides Waagen, Jur. Fauna of Kutch. S. 102 Taf. 23 (*Aspidoceras*).

Drei von verschiedenen Individuen herrührende Stücke geben über die Wohnkammer, die Lobenlinie und über die Form der Schale im frühesten Jugendzustande hinreichenden Aufschluss, um dieselben mit Sicherheit der von Waagen beschriebenen indischen Art zurechnen zu können. Ein Wohnkammer-Fragment hat eine Dicke von etwa 95 Mm. bei 55 Mm. Höhe in der Mittelebene. Zwei zu einem Paare gehörende Knoten haben zu einander die gleiche Stellung, wie sie der Figur Taf. 23 Fig. 1a bei Waagen der zweite oder dritte Knoten der inneren Reihe zu dem correspondirenden Knoten der äusseren Reihe zeigt; der innere Knoten ist ausnehmend dick und stumpf, der äussere viel schwächer, ohne bestimmte Begrenzung, und durch eine breite flache Welle mit dem inneren Knoten verbunden. Über den hoch gewölbten Rücken verlaufen schwache Falten, die zwischen und in der äusseren Knotenreihe hervorzutreten beginnen und auf der Mitte des Rückens ziemlich regelmässig etwa 4 Mm. weit auseinanderstehen. An dem Dunstkammerfragment eines anderen Individuums ist zu sehen, dass die Falten auch bereits an dem gekammerten Theil der Schale ausgebildet waren. Der Verlauf der Lobenlinie lässt, so weit er zu beurtheilen ist, keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten von der bei Waagen gezeichneten Linie erkennen. Der ausserdem noch vorhandene Steinkern eines jungen Individuums zeigt bei 23 Mm. Durchmesser in seiner Form genau dieselben Verhältnisse, wie sie von dem jungen *Amm. iphiceroides* a. a. O. Taf. 23 Fig. 3 dargestellt sind. Der Steinkern ist bei dieser Grösse noch glatt, ebenso wie es bei dem indischen Ammoniten der Fall ist, und das erste Auftreten der Stacheln ist nur durch ein paar feine Spitzen angedeutet.

Der Name *iphiceroides* spielt darauf an, dass Waagen selbst den indischen Ammoniten früher für nicht wesentlich verschieden hielt von dem europäischen *Amm. iphiceras* Opp. Die afrikanische Form würde ich wegen der noch grösseren Dicke der Wohnkammer eher dem *Amm. binodus* (Qu.) Oppel vergleichen und die schwache Berippung der Schale als den einzigen bemerkenswerthen Unterschied ansehen. Beide Arten, *Amm. iphiceras* und *binodus*, gehören zu der Gruppe von Ammoniten, welche Quenstedt in

der Familie der Armaten als bispinose Inflaten zusammenfasste; sie stehen einander so nahe, dass Zittel es für fraglich hielt (Pal. Stud. p. 195), ob die Trennung überhaupt beizubehalten wäre. Die beiden Arten gehören nebst ihren nächsten Verwandten zu den verbreitetsten und bezeichnendsten Ammonitenformen sowohl in alpinen wie ausseralpinen Kimmeridge-Bildungen. In diesem Horizont fanden sich ähnliche Ammoniten auch allein in der Juraformation von Kutch. Waagen unterschied, ausser seinem *Aspidoceras iphiceroides*, noch 3 zu derselben Gruppe gehörende Arten, von denen 2, gleich dem *iphiceroides*, dem Katrol-Sandstein und die dritte der noch höher gestellten Oomia-Gruppe angehören.

Ammonites Hildebrandti n. sp. Aus der Gruppe der Hybonoten; wahrscheinlich gleich *Aspidoceras* sp. ind. bei Waagen, Fauna von Kutch S. 101 Taf. 21 Fig. 4, aus dem Katrol-Sandstein.

Ammonites hybonotus nannte Oppel im Jahre 1863 einen Ammoniten aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen, der nur in wenigen unvollkommenen Fragmenten gekannt war, aber doch, wie Oppel meinte, wegen einiger bezeichnender Merkmale ausgezeichnet zu werden verdiente. Der Name bezieht sich auf den auffällig aussehenden Rücken desselben Ammoniten, dessen Seitenansicht gleichzeitig als eine andere Art den Namen *Ammonites Autharis* erhielt. Nachdem darauf Benecke im J. 1866 einen ähnlichen, anscheinend zu schnell für ident gehaltenen Ammoniten aus dem südlichen Tirol in vollständiger Erhaltung kennen lehrte, erhielt *Ammonites hybonotus* schnell die Bedeutung eines der ausgezeichnetsten Ammoniten-Typen des oberen Jura. In der Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* unterschied Neumayr aus alpinen und ausseralpinen Kimmeridge-Bildungen nicht weniger als 4 verwandte Arten: *Amm. pressulus* aus Siebenbürgen und den Sette Comuni, *Amm. Beckeri* von denselben Fundorten, *Amm. harpephorus* aus Siebenbürgen und *Amm. Knopi* von Immendingen in Baden, welche mit dem *Amm. hybonotus* zu einer Gruppe der Hybonoten verbunden und in die Gattung Aspidoceras d. h. in die Abtheilung der Armaten gestellt wurden. Dieselbe Stellung erhielten die Hybonoten in der systematischen Anordnung der indischen Ammoniten bei Waagen, mit dem zugefügten Bemerken,

dass es nöthig sein werde, für diese Ammoniten eine besondere neue Gattung einzuführen.

Der indische Jura hat 2 Hybonoten geliefert, von welchen der eine den Namen *Amm. monacanthus* erhielt, der andere unbekannt blieb (a. a. O. Taf. 21, Fig. 3 und 4). Von beiden Arten waren nur unbedeutende Fragmente der Wohnkammer erhalten, beide stammen aus dem Katrol-Sandstein. Von Mombassa erhielten wir zwei ansehnlichere Wohnkammerstücke einer Art, der ich den Namen des unerschrockenen Reisenden, dem wir sie zu verdanken haben, beilege. Die Art lässt sich dem *Amm. monacanthus* Waag. nicht näher vergleichen, könnte aber sehr wohl mit der unbenannt gebliebenen Art des Katrol-Sandsteins übereinstimmen. Das grössere unserer Wohnkammerstücke stammt von einem Ammoniten, der um die Länge einer Windung grösser war als der schöne Ammonit von Volano, dessen Abbildung Benecke gegeben hat. Die am äusseren und inneren Rande der Seiten stehenden Knoten oder Dornen sind mit einander durch Rippen verbunden, die in der Mitte der Seiten flach sind, gegen die Dornen hin aber sich stärker erheben. Ihre Stellung und Entfernung entspricht derjenigen, wie sie das unbenannte Fragment bei Waagen Taf. 21 Fig. 4 darstellt. Von den äusseren, am Rande des Rückens stehenden Dornen ziehen sich die Rippen mit starkem Schwunge nach vorn bis an den Rand der die Hybonoten charakteristisch auszeichnenden mittleren Rückenrinne heran; die Ränder der Rinne lassen nur stumpfe längsgedehnte Kerben erkennen, welche einer versteckten Theilung der von den Dornen nach vorn laufenden Rippen entsprechend gestellt sind. An dem Eindruck der Bauchseite dagegen ist zu sehen, dass der Rücken der vorhergehenden Windung eine nur schmale tiefe Rinne besass, deren Ränder mit dicht stehenden gerundeten Höckern besetzt war, ähnlich wie sie am *Ammonites Beckeri* (Neumayr a. a. O. Taf. 38 Fig. 3b) dargestellt sind, doch weniger dicht aneinander stehend. Diese Verzierung des Rückens entspricht derjenigen, die das Wohnkammerstück des kleineren Ammoniten an der Aussenseite zeigt. Die Stellung der Knoten und die Berippung der Seiten ist hier derjenigen ähnlich, welche Neumayr an dem *Amm. Knopi* von Immendingen in der Figur 2a auf Taf. 43 seines angeführten Werkes darstellt. Dieser Figur entspricht auch unser Stück in der Grösse. Man würde

sich hiernach den *Ammonites Hildebrandti* als einen Hybonoten zu denken haben, der im mittleren Alter von der Seite gesehen dem *Ammonites Knopi*, vom Rücken gesehen dem *Amm. Beckeri* ähnlich ist und im Alter das Ansehen des Benecke'schen *Ammonites hybonotus* von Volano erhielt.

Die engen Beziehungen, durch welche nach Vorgehendem die Ammoniten-Fauna von Mombassa ebenso mit derjenigen des indischen Katrol-Sandsteins wie mit europäischen Faunen gleichen Alters verbunden ist, werden bestätigt durch den Charakter der Planulaten zwischen welchen die erörterten Formen nur vereinzelt auftreten. Eine genaue Charakteristik der dieser Gruppe angehörenden Arten ziehe ich indess vor zu verschieben in der Hoffnung, dass ein noch reicheres Material später der Untersuchung eine grössere Schärfe zu geben gestatten wird; doch unterlasse ich nicht hervorzuheben, dass die häufigste unter den Planulaten-Formen der verwandten indischen Fauna, *Ammonites Pottingeri* oder *Katrolensis* auch an der afrikanischen Küste, wie es scheint, dominirend auftritt. Hoffentlich werden spätere Sendungen auch von anderen die Ammoniten begleitenden Formen Kenntniss geben. Gegenwärtig liegt nur das abgerollte Fragment einer Auster oder Gryphaea vor, und eine kleine Gesteinsprobe aus der Hügelreihe, welcher die von Ammoniten bedeckte Ebene vorliegt, lässt nur Crinoiden-Reste erkennen, von denen jedoch kaum zu sagen ist, ob sie jurassisch seien.

Hr. G. Kirchhoff legte folgende Abhandlung des Hrn. H. C. Vogel vor:

Spectral-Photometrische Untersuchungen insbesondere zur Bestimmung der Absorption der die Sonne umgebenden Gashülle.

1. Apparate zur Messung farbigen Lichtes.

Während die älteren photometrischen Apparate keine oder nur sehr ungenügende Mittel boten, verschiedenfarbige Lichtquellen mit einander zu vergleichen, hat man in neuerer Zeit, durch Verbindung des Spectroskops mit dem Photometer, Apparate construirt, welche jenem längst gefühlten Bedürfniss — Methoden zur Messung der Stärke farbigen Lichtes zu besitzen — abgeholfen haben. Diese neueren Hülfsmittel sind wieder für die Spectralanalyse von Bedeutung geworden, da sie die Mittel an die Hand geben, die relativen Intensitäten der einzelnen Theile eines Spectrums gegen einander, oder gegen eine bestimmte Lichtquelle zu fixiren und man wird zugeben, dass gerade die Bestimmung der Lichtstärke der verschiedenen Theile eines Spectrums sehr wesentlich zur Charakterisirung desselben beiträgt. Bisher hatte man eine solche nur durch allgemeine Bezeichnungen, vom Intensivsten bis zum Schwächsten, zu geben versucht, was jedoch durch den Umstand, dass dem Auge die Fähigkeit fast ganz abgeht verschiedenfarbiges Licht in Bezug auf Intensität in Vergleich zu stellen, nur in sehr unvollkommener Weise geschehen konnte.

Vierordt[1]) hat die ersten und sehr umfangreichen Untersuchungen auf diesem Gebiete angestellt. Der Apparat, welchen er anwandte, bestand aus einem gewöhnlichen Spectroskop, bei welchem, von der Vorderfläche des dem Beobachtungsfernrohr zunächststehenden Prismas reflectirt, das Bild eines seitlich angebrachten, durch eine möglichst constante Lichtquelle erleuchteten

[1]) Die Anwendung d. Spectralapp. z. Messung und Vergleichung der Stärke des farbigen Lichtes (Tübingen 1871).

Spaltes, gleichzeitig mit dem zu untersuchenden Spectrum, in das Auge des Beobachters gelangte und bei genügender Intensität als ein schmales Lichtband das Spectrum der Länge nach durchzog. Das Gesichtsfeld des Beobachtungsfernrohrs konnte durch zwei bewegliche Schieber beliebig beschränkt werden, so dass nur ein schmaler Theil des Spectrums sichtbar blieb.

Es wurde nun durch Rauchgläser von bekannter absorbirender Kraft, die Lichtstärke des hellen weissen Streifens so lange geschwächt, bis eine Unterscheidung desselben auf dem betreffenden Theile des Spectrums nicht mehr möglich war. Die Lichtstärke verschiedener Stellen ein und desselben Spectrums, sowie verschiedener Spectren verhält sich dann, bei Gleichheit des Eintrittsspaltes, proportional der durch die Rauchgläser abgeschwächten Lichtstärke des seitlichen Spaltes.

Nach dieser hier in kurzen Umrissen angedeuteten Methode hat Vierordt eine sehr grosse Anzahl werthvoller Beobachtungen über die Intensitätsverhältnisse im Sonnenspectrum, sowie in den Spectren einiger Flammen gegeben, und die einzigen bisher bekannten derartigen Messungen von Fraunhofer haben durch seine Untersuchungen eine schöne Bestätigung und Vervollständigung erfahren.

Die Beobachtungen mit dem soeben beschriebenen Apparate sind jedoch äusserst schwierig und gewähren nur bei sehr grosser Übung einen hinreichenden Genauigkeitsgrad.

Vierordt hat daher später einen anderen Apparat verwandt, welcher sich von einem gewöhnlichen Spectralapparat nur dadurch unterscheidet, dass der Spalt nicht einfach ist, sondern aus zwei möglichst exact übereinanderstehenden Spalten besteht. Jeder derselben lässt sich mit Hülfe einer Mikrometerschraube messbar öffnen und schliessen. Durch den einen Spalt leitet man das Licht der zur Vergleichung dienenden, durch den anderen das der zu untersuchenden Lichtquelle. Im Ocular des Fernrohrs ist die schon vorhin erwähnte Einrichtung getroffen, dass man ein beliebig schmales Stück des Spectrums herausblenden kann. Ohne diese Ocularblende erblickt man zwei übereinanderliegende, von den beiden Spalten herrührende, einander berührende Spectra. Blendet man nun einen Theil des Spectrums heraus, z. B. einen schmalen Streifen im Grün, so wird man durch Veränderung der Weite des einen Spaltes eine Schwächung oder Verstärkung des

entsprechenden Spectrums hervorbringen, und die beiden Spectra, in dem schmalen Streifen im Grün, gleich intensiv machen können. Sind die Spalte gut gearbeitet und stehen sie möglichst genau übereinander, so sieht man einen farbigen Streifen von vollkommen gleicher Intensität.

Es ist leicht einzusehen, dass innerhalb gewisser Grenzen die Lichtstärken sich wie die Öffnungen der Spalte verhalten werden. Vierordt wendet ausserdem noch schwache Rauchgläser an, die er vor den einen oder den anderen Spalt anbringt, um bei grossen Intensitätsunterschieden, den einen Spalt nicht zu weit öffnen, den anderen nicht unter eine gewisse zulässige Grenze schliessen zu müssen.

Der Vortheil dieser Methode gegenüber der ersten, auf dem verschiedenen Sättigungsgrad der Farben mit weissem Lichte basirten, liegt auf der Hand. Man vergleicht hier Licht von derselben Wellenlänge mit einander und dafür hat das Auge eine ganz erhebliche Empfindlichkeit. Die relativen Intensitätsunterschiede der verschiedenen Theile ein und desselben Spectrums erhält man allerdings nicht direct, sondern kann dieselben nur durch Vergleichung mit einer Lichtquelle, bei welcher man vorher nach der ersten Methode jene Bestimmung ausgeführt hat, erhalten, aber für die meisten Untersuchungen ist es ausreichend, die relativen Unterschiede der einzelnen Farben gegen die homologen einer anderen Lichtquelle kennen zu lernen.

Um sich von der vielseitigen Anwendung des Apparates und von der Wichtigkeit, welche derselbe für den Physiologen und Physiker hat, zu überzeugen, braucht man nur die zwei starken Bände Beobachtungen, welche Vierordt in den Jahren 1873 und 1876 herausgegeben hat, etwas näher anzusehen[1]). Dass derartige Apparate auch für die Astrophysik von Bedeutung werden können, dürfte aus dem Folgenden erhellen. Vierordt hat bereits seinen Apparat empfohlen für Untersuchungen an Sternspectren[2]), und gern wäre ich schon eher bedacht gewesen, den Apparat auf den Himmel anzuwenden, wenn nicht andere Arbeiten meine Zeit in

---

[1]) Die Anwendung des Spectralapp. zur Photom. der Absorptions-Spectren etc. Tübingen 1873; Die quantitative Spectralanalyse etc. Tübingen 1876.

[2]) Astr. Nchr. Nr. 1863, p. 237.

Anspruch genommen hätten. Erst im Frühjahr 1876 wurde von Neuem meine Aufmerksamkeit diesem Gegenstande der Forschung zugewandt und zwar durch die Kenntnissnahme eines nach anderen Principien construirten Apparates, welchen ich bei den Mechanikern Herren Schmidt und Haensch in Berlin sah.

Einige Mängel, in der Construction des Vierordt'schen Apparates begründet, auf welche ich weiter unten zu sprechen kommen werde, machten mir die Anwendung desselben auf Gestirne etwas fraglich. Diese Mängel schienen mir bei dem neuen Apparate, dessen Construction von Herrn Dr. Glan angegeben worden ist, gehoben, und ich veranlasste daher die Herren Schmidt und Haensch mir einen ähnlichen Apparat anzufertigen, an dem ich jedoch nicht unwesentliche Änderungen, welche mir für die speciell astronomischen Zwecke wünschenswerth erschienen, anbringen liess. Der Apparat ist, Dank den eifrigen Bemühungen und der Umsicht des Herrn Haensch, in jeder Beziehung zufriedenstellend ausgefallen, und kann ich den Apparat in der schliesslichen Form allen Fachgenossen empfehlen. Ich lasse hier eine kurze Beschreibung folgen.

Bei *S* in der Figur 1 auf Tafel 1 befindet sich der Spalt, *C* ist eine Collimatorlinse von 22 Cm. Brennweite, *P* ist ein stark zerstreuendes Flintglasprisma. Das Beobachtungsfernrohr *F* hat ein Objectiv *B* von gleicher Brennweite wie die Collimatorlinse. In so weit weicht der Apparat nicht von einem gewöhnlichen Spectralapparat ab, es befindet sich aber bei *D* noch ein doppeltbrechendes Bergkrystallprisma, und bei *N* ein Nicolprisma. Ausserdem ist der Spalt *S*, dessen eine Backe durch eine Mikrometerschraube bewegt werden kann, in der Mitte durch einen etwa 2 Mm. breiten Steg *q* getrennt (s. Fig. 2 Taf. 1). Ein total reflectirendes Prisma *p* lässt sich dicht vor dem Spalte so bewegen, dass man es nach Belieben vor die eine oder die andere Spalthälfte bringen, oder auch ganz zur Seite schieben kann (s. Fig. 3 Taf. 1). Nehmen wir das letztere an, so werden, wenn der Spalt von einer Lichtquelle erleuchtet wird, von den beiden Spalthälften durch die Zerlegung des doppeltbrechenden Prismas *D*, 4 übereinanderliegende Bilder in der Brennpunktsebene des Fernrohrs *F* erscheinen, deren Intensität durch Drehung des Nicolprismas *N* paarweise bis zu Null abgeschwächt werden kann, da die aus dem

doppeltbrechenden Prisma *D* austretenden Strahlen senkrecht auf einander polarisirt sind.

In der Brennpunktsebene des Fernrohrs *F* befindet sich nun ein Diaphragma, welches die beiden äussersten der 4 Bilder verdeckt, so dass man durch das Ocular *O* sehend, nur 2 Spectralstreifen beobachtet. Die Breite des oben erwähnten Steges *q* vor dem Spalt ist nun so bemessen, dass die beiden obenerwähnten Bilder sich berühren. Da dies aber für die verschiedenen Theile des Spectrums nicht gleichzeitig in voller Strenge zu erreichen ist, so lässt sich die Collimatorlinse *C* etwas verschieben und hierdurch, sowie durch eine entsprechende Verschiebung des Oculars *O*, an jeder Stelle des Spectrums jene Berührung auf das Genaueste herbeiführen.

Wie bei den Vierordt'schen Apparaten ist es möglich das Gesichtsfeld des Fernrohrs, in der Richtung senkrecht auf die Längsausdehnung des Spectrums, durch 2 Schieber beliebig zu beschränken, so dass man nur einen ganz schmalen Theil des Spectrums, oder besser der beiden dicht übereinanderliegenden Spectren übersieht und die Beurtheilung der Intensitäts-Gleichheit der zu untersuchenden Stelle der Spectra durch nebenliegende Theile nicht störend beeinflusst wird. Durch Drehung des Nicolprismas, welche mit Hülfe einer Theilung *mm* abgelesen wird, kann das eine Spectrum, z. B. das obere, völlig ausgelöscht werden, das untere hat dann seine grösstmöglichste Intensität. Bei einer Drehung von nur 45° sind beide Spectra gleich hell. Stellt man nun das Vergleichsprisma *p* vor die eine Hälfte des Spaltes und lässt Licht durch dasselbe fallen, während die freie Spalthälfte von einer anderen Lichtquelle beschienen wird, so rühren die beiden durch das Ocular *O* wahrzunehmenden, dicht übereinander liegenden Spectra von den beiden verschiedenen Lichtquellen her und man kann die Intensitäten an irgend welcher Stelle des Spectrums durch Drehung des Nicolprismas gleich machen und durch den Drehungswinkel messen.

Durch eine Drehung des Fernrohrs um eine durch die Mitte des Prismas, parallel zur brechenden Kante desselben, gehende Axe und durch Ablesung an einem Gradbogen *vv*, ist man im Stande, verschiedene und ganz bestimmte Theile der Spectra in die Mitte des Gesichtsfeldes des Fernrohrs *F* zu bringen, und es wird, wenn die Lichtquellen Spectra geben, deren Intensität nicht in allen

Theilen dieselbe ist, eine Drehung des Nicol-Prismas um einen anderen Winkel erforderlich sein, um die betreffenden Stellen der Spectra gleich intensiv zu sehen. Auf diese Weise ist es möglich, die Intensitäten der verschiedensten Theile eines Spectrums, bezogen auf ein Normalspectrum, zu messen, da die Intensitäten sich wie die Quadrate der Tangenten der Drehungswinkel verhalten. Der Hauptvorzug dieses Apparates gegenüber dem Vierordt'schen mit zwei übereinanderliegenden Spalten, liegt darin, dass man stets Farben von genau derselben Beschaffenheit vergleicht, während bei dem letzteren Apparate die Vergrösserung der Lichtstärke eines Spectrums durch weiteres Öffnen des Spaltes, stets nur auf Kosten der Reinheit des Spectrums geschieht, und mit der Abnahme der völligen Farbengleichheit in sehr schneller Weise das Auge, in Bezug auf Intensitätsschätzungen, unsicher wird. Mit dem soeben beschriebenen Apparate ist man im Stande, ohne Weiteres Spectra von sehr verschiedenen Intensitäten zu vergleichen, während man bei dem Apparate mit Doppelspalt bei grosser Intensitätsverschiedenheit immer bedacht sein muss, durch Einschaltung von Gläsern zu bewirken, dass die Spaltöffnungen nicht zu ungleich werden, da bei zu weiter Öffnung des einen das zugehörige Spectrum zu unrein wird, bei Verminderung der Spaltöffnung des anderen Spaltes, über eine gewisse untere Grenze, jene Proportionalität zwischen Öffnung und Intensität nicht mehr besteht, indem Unvollkommenheiten in den Spaltbacken und die nie fehlenden Staubtheile einen zu grossen Einfluss gewinnen. Die Anwendung von Rauchgläsern hat aber immer etwas Missliches, wie aus den im Anhang folgenden Beobachtungen hervorgehen wird.

2. Die Bedeutung spectralphotometrischer Beobachtungen für die Astrophysik.

Es sei mir, ehe ich zur Mittheilung von Beobachtungen übergehe, gestattet, in Kürze darauf hinzuweisen, von welcher Bedeutung die Spectralphotometrie für die Astrophysik zu werden verspricht, und wie sich ein neues ausgedehntes Feld der Forschung von grosser Tragweite zu eröffnen scheint.

Ich würde umsomehr die folgenden Bemerkungen ungern unterdrücken, als es mir in der nächsten Zeit selbst nicht vergönnt sein wird, weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete zu machen, da ich kein grösseres Fernrohr zur Verfügung haben werde, demnach nur dadurch die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu lenken vermag.

Die Anwendung der spectroskopischen Methode erstreckt sich vorzugsweise auf selbstleuchtende Gestirne, so dass grade in Bezug auf die uns zunächst liegenden Himmelskörper, die Planeten, welche mit reflectirtem Lichte leuchten, die spectroskopische Untersuchung zwar sehr interessante Resultate zu Tage gefördert, aber unsere Erkenntniss nicht in dem Maasse erweitert hat, dass nicht sehr fühlbare Lücken, besonders in Bezug auf die physische Beschaffenheit einiger Planeten, geblieben wären, die wir zum Theil durch photometrische Beobachtungen auszufüllen im Stande sein werden. Wir beobachten mit Hülfe des Spectroskops elective Absorptionserscheinungen, welche das Sonnenlicht bei dem theilweisen Eintritt in die gasartigen Hüllen, welche die Planeten umgeben, erfährt, und werden gewiss mit der Zeit durch weiter fortgeführte terrestrische Untersuchungen jene eigenthümlichen Absorptionsbänder, wie sie vorzugsweise in den Spectren der beiden äussersten Körper unseres Planetensystems auftreten, deuten lernen. Neben den electiven, sich nur auf sehr schmale Theile des Spectrums erstreckenden Absorptionen, erleidet das Licht aber beim Durchgang durch Gasgemische Schwächungen, die sich über grosse Theile des Spectrums erstrecken und die nicht minder wichtig zur Charakterisirung desselben sind, als die Streifen und Bänder. Für diese Beobachtungen ist das Spectralphotometer geeignet, es wird uns da eine Fortführung der Forschung ermöglichen, wo das gewöhnliche Spectroskop seine Dienste versagt.

Wenn man von einer grösseren Anzahl Körper von bestimmter physikalischer Beschaffenheit, das Reflexionsvermögen für Strahlen verschiedener Brechbarkeit kennt, so wird man umgekehrt aus der Übereinstimmung dieser Grössen eines bekannten, mit analogen Grössen eines unbekannten Körpers, innerhalb gewisser Grenzen, auf die physische Beschaffenheit des letzteren zu schliessen berechtigt sein, man wird daher mit dem Spectralphotometer, auf den Mond angewandt, Fragen über die Farbe und Oberflächenbeschaffenheit dieses uns nächsten Himmelskörpers lösen können.

Bei den selbstleuchtenden Gestirnen wird das Spectralphotometer, wie bei den Planeten, zunächst das Studium des Spectrums vervollständigen helfen, indem es die relativen Intensitäten der einzelnen Spectralbezirke kennen lehrt. Wir werden möglicherweise mit diesem Apparate im Stande sein, in den Spectren veränderlicher Sterne, bei denen mit Hülfe des Spectroskops bisher kein nachweisbarer Unterschied in Bezug auf die dunklen Linien hat erkannt werden können[1]), Änderungen in der relativen Helligkeit der einzelnen Spectralbezirke wahrzunehmen und auf diese Weise einen Lichtwechsel, der durch die eigenthümliche innere Beschaffenheit der Weltkörper bedingt ist, von dem zu scheiden, der durch das Vorbeigehen eines dunklen Begleiters hervorgebracht wird, wie das z. B. bei Algol sehr wahrscheinlich der Fall ist.

Die Bestimmung der Intensitätsverhältnisse in den Spectren der Fixsterne setzt uns aber ausserdem noch in den Stand, Folgerungen über den Hitzegrad der Sterne zu machen, ja es dürfte sogar möglich sein, wirkliche Temperaturbestimmungen (natürlich innerhalb weiter Grenzen) auszuführen. Ich lasse hier Zöllners Worte folgen, der in einer Abhandlung über die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne (Berichte der K. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1873 Febr. 21 pg. 36 und 37) auch auf die Wichtigkeit der spectralphotometrischen Untersuchungen hinweist.

„Schwächt man . . . das helle Spectrum (von dem einen Körper herrührend) soweit ab, dass die Helligkeit einer beliebigen Strahlengattung mit der homologen des anderen Spectrums übereinstimmt, so müssen, falls die beiden Körper gleiche Temperatur besitzen, auch alle übrigen homologen Theile photometrisch mit einander übereinstimmen. Ist die Temperatur verschieden, so findet diese Übereinstimmung nicht statt, sondern wenn die beiden Spectra für eine bestimmte Strahlengattung (z. B. für die der Linie *D* entsprechende) photometrisch gleich gemacht worden sind,

---

[1]) Die Vermuthung Secchi's, dass in dem Spectrum von α Orionis Veränderungen vorgehen, sind durch die Beobachtungen von Huggins und mir als unbegründet erfunden worden, ebenso konnte ich die Beobachtungen Secchi's über Veränderungen im Spectrum von R Geminorum nicht bestätigen.

werden im Allgemeinen die stärker brechbaren Strahlen des dem heisseren Körper angehörigen Spectrums über die homologen des kühleren prävaliren. Die Intensitätsverhältnisse, welche hierbei stattfinden, sind Functionen der Temperatur, welche sich aus der Kirchhoff'schen Function ergeben müssen. Aber auch schon ohne Kenntniss der letzteren, würde diese Methode auf Sterne angewandt uns gestatten, die Temperaturverhältnisse derselben wenigstens qualitativ zu bestimmen, d. h. zu entscheiden, welcher von zwei Sternen eine höhere Temperatur besitzt."

Ich habe zu derartigen Untersuchungen an Sternen mit dem oben beschriebenen Apparate eine Petroleumlampe in Verbindung bringen lassen, welche in Folge ihrer eigenthümlichen Aufhängung, bei den verschiedenen Lagen des Fernrohrs, immer in derselben Entfernung von dem Reflexionsprisma (p) bleibt. Man kann sich, wie die Beobachtungen ergeben haben, innerhalb längerer Zeit auf die Constanz der Flamme verlassen und es wird auf diese Weise möglich, die Intensitätsverhältnisse in den Spectren verschiedener Sterne unter einander zu vergleichen. Nähere Mittheilungen über diese Einrichtungen des Apparates behalte ich mir jedoch vor, bis ich Beobachtungs- und Messungsresultate mittheilen kann.

Ich habe das Spectralphotometer zuerst auf die Sonne angewandt und Beobachtungen angestellt, welche ich weiter unten mittheilen werde, zuvor lasse ich hier einige Untersuchungen über die Genauigkeit, welche die Messungen erreichen können, folgen.

3. Über die Genauigkeit der Beobachtungen mit dem Spectralphotometer.

Um die Empfindlichkeit der Unterscheidung für Intensitätsdifferenzen gleichfarbigen Lichtes oder mit anderen Worten um die Genauigkeit der Messungen mit dem Spectralphotometer zu bestimmen, habe ich eine grössere Reihe von Beobachtungen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dass dieselbe für die verschiedenen Farben nicht wesentlich verschieden und nur im äussersten Roth und Violett geringer ist als in den mittleren Theilen des Spectrums. Für letztere hat sich als *w. F.* einer Einstellung 2.8 %

ergeben, im äussersten Roth und Violett wächst derselbe bis zu 5 %. Ich muss hierzu bemerken, dass diese Beobachtungen aus der ersten Zeit stammen und jetzt, nach grösserer Übung, der Fehler noch geringer anzunehmen sein wird.

Hr. G. Müller, der sich sehr eifrig bei den folgenden Beobachtungen betheiligte, hat seine ersten Beobachtungen mit einem *w. F.* für eine Einstellung von 4 bis 5 % gemacht, bei späteren Beobachtungen schwankte jedoch der *w. F.* nur zwischen 1.2 und 2.8 %.

Einige Beobachtungsreihen, die Hr. Müller mit einem Apparate mit Doppelspalt ausgeführt hat, welchen die Herren Schmidt & Haensch mir zu einer Prüfung freundlichst zur Verfügung gestellt hatten, geben eine ungleich grössere Genauigkeit. Es beträgt der *w. F.* einer Einstellung im Grün bei genügender Intensität 0.61 % im Blau 0.75 %. Es liegt meines Dafürhaltens diese grössere Sicherheit lediglich in der Construction des Apparates und ist bedingt durch die feinere Einstellung mit der Mikrometerschraube am Spalt, während an meinem Apparate die Drehung des Nicolprismas aus freier Hand nicht mit ähnlicher Feinheit ausgeführt werden kann, und eine Bewegung von 0°1 in den günstigsten Fällen schon einem Intensitätsunterschiede von 0°7 % entspricht.

Es wäre ein Leichtes, die Feinheit der Einstellung mit Hülfe einer Schraube zu erhöhen, es hat sich aber herausgestellt, dass ein langsameres Gleichmachen der Intensitäten, wie es mit Hülfe einer Schraube möglich wird, das Auge ungewöhnlich anstrengt und sehr bald ermüdet, und es meines Dafürhaltens vorzuziehen ist — bei Beobachtungen am Himmel, bei denen es aus verschiedenen Gründen erwünscht ist, nicht zu viel Zeit auf jede einzelne Beobachtung zu verwenden — ein schnelles Arbeiten zu ermöglichen, auch wenn die Genauigkeit in Etwas darunter leiden sollte. Bei den meisten Beobachtungen sind übrigens 6, bei erschwerenden Umständen 8 bis 10 Einstellungen gemacht worden, sodass der *w. F.* des Mittels nur in seltenen Fällen 1 % überschreiten dürfte, eine Sicherheit, die ich für ausreichend halte.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass man bei Apparaten mit Polarisation am Vortheilhaftesten die Beobachtungen zu beiden Seiten desjenigen Punktes (Nullpunktes) macht, wo das eine Spectrum ausgelöscht ist, um eine etwaige fehlerhafte Stellung des Nicolprismas zu eliminiren. Auch ist es empfehlenswerth, durch

eine Beobachtungsreihe im 1. und 4. und im 2. und 3. Quadranten sich zu überzeugen, dass der Apparat vollständig in Ordnung ist.

Derartige Beobachtungsreihen haben Folgendes ergeben:

Quadrant	I	IV	II	III
1. Reihe	50°21	50°15	50°32	50°44
Mittel	50°18		50°38	
2. Reihe	17°33	17°27	17°30	17°53
Mittel	17°30		17°42	

ich glaube, dass diese Übereinstimmung eine befriedigende genannt werden kann.

Eine fernere Prüfung des Apparates kann darin gefunden werden, dass man eine möglichst constante Lichtquelle in verschiedenen Entfernungen misst. Ich habe am 27. Sept. 1876 eine solche Beobachtungsreihe ausgeführt, die ich hier mittheile.

Entfernung der Mitte der Flamme einer Petroleumlampe vom Spalt $= e$

Beobachteter Winkel (Mittel aus 6 Einstellungen) $= w$

Intensität $J = 100\ tg^2 w$

Die aus der Entfernung berechnete Lichtstärke $J' = k\frac{1}{e^2}$

e	0^{m}645	0.980	1.295	1.656
w	37°52	26.98	20.73	16.83
J	58.97	25.91	14.32	9.15
J'	59.05	25.58	14.65	8.95

Eine andere Reihe habe ich am 10. October angestellt, welche folgendes ergeben hat (w Mittel aus 12 einzelnen Einstellungen):

e	0^{m}7323	0.8995	1.0815	1.2825	1.5110	1.7525
w	20°53	17.01	14.41	12.24	10.26	8.98
J	14.03	9.36	6.60	4.70	3.28	2.49
J'	14.15	9.38	6.49	4.62	3.32	2.47

Das Spectralphotometer lässt sich an dem 9-zölligen Refractor der Berliner Sternwarte anbringen, und es ist noch eine dritte Prüfung vorgenommen worden, indem das Fernrohr auf die Sonne gerichtet wurde, so dass die Mitte des Brennpunktbildes von der Sonne auf die eine Spalthälfte fiel, während directes Sonnenlicht mit Hülfe eines an dem Spectroskop angebrachten Spiegels auf das Vergleichsprisma geworfen wurde. Das Objectiv des Fernrohrs wurde, während das Uhrwerk für die Fortführung desselben sorgte, nach und nach abgeblendet und die verschiedenen Intensitäten des Brennpunktsbildes wurden mit dem directen Sonnenlichte verglichen.

Hr. Müller hat diese Beobachtungen am 9. October ausgeführt, leider war aber die Atmosphäre nicht ganz schleierfrei, sodass ein Theil der Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung jedenfalls den ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen zugeschrieben werden muss. Immerhin ist aber die Übereinstimmung recht gut und spricht für die Brauchbarkeit des Apparates.

1. Reihe

Öffnung des Objectivs o =	$0^m.199$	.180	.160	.1395	.1195
w =	75°.10	73.70	72.03	69.70	66.23
J =	1412	1169	950	731	516
$J' = ko^2$ =	1451	1160	938	713	523

2. Reihe

o =	$0^m.800$	.6075	.3950	.2675
w =	59°.53	51.67	39.83	28.70
J =	289	160	69	30
J' =	280	161	68	31

4. Über die Abnahme des Lichtes von der Mitte nach dem Rande der Sonnenscheibe.

Die Vertheilung des Lichtes und der Wärme auf der Sonnenscheibe zu bestimmen, haben sich verschiedene Beobachter zur Auf-

gabe gestellt. Bouguer war der Erste, der durch Messungen nachwies, dass die Sonnenscheibe durchaus nicht gleichförmig hell sei, wie man bis dahin angenommen hatte, sondern dass eine beträchtliche Abnahme der Intensität des Lichtes von der Mitte nach dem Rande hin zu beobachten sei. Da wir diese Wahrnehmung nur durch die Absorption einer Atmosphäre, welche die Sonne umgiebt, erklären können, gewinnt die Aufgabe, jene Absorption genau kennen zu lernen, an Interesse, und es hat sich namentlich Secchi bemüht, durch photometrische Beobachtungen, sowie auch durch Beobachtungen mit einer Thermosäule zur Lösung derselben beizutragen.

Liais hat Versuche über die verschiedene Intensität des Lichtes, Langley über die Wärme angestellt, während ich zahlreiche Beobachtungen ausgeführt habe, um die Absorption der chemisch wirksamsten Strahlen in der Atmosphäre der Sonne zu bestimmen.

Aus einer Vergleichung meiner Beobachtungsresultate mit denen der oben erwähnten Beobachter schien hervorzugehen, dass die Absorption in der Sonnenatmosphäre eine Function der Wellenlänge sei und mit der Abnahme der Wellenlänge wachse. Es liess sich dies nicht mit Bestimmtheit erkennen, da die Resultate der verschiedenen Beobachter zu stark untereinander abwichen, und ich entschloss mich daher bereits vor einigen Jahren, ausgedehnte Untersuchungen über diesen Gegenstand zu machen und für möglichst homogenes Licht von der verschiedensten Wellenlänge jene Abnahme der Intensität von der Mitte nach dem Rande der Sonnenscheibe zu bestimmen.

Auf diese bisher nicht veröffentlichten Beobachtungen werde ich weiter unten zu sprechen kommen, die hierbei befolgten Methoden der Beobachtung aber in einem vierten und letzten Hefte der Bothkamper Beobachtungen, welches in nächster Zeit im Druck erscheinen wird, zur Sprache bringen.

Der geeignetste Apparat für derartige Untersuchungen dürfte das Spectralphotometer sein, und ich habe daher mit Hülfe desselben jene Beobachtungen wieder aufgenommen und zum Abschluss gebracht.

Das Photometer wurde zu dem Zwecke so an dem 9-zölligen Refractor der Berliner Sternwarte angebracht, dass der Spalt genau in den Brennpunkt des Objectivs gestellt werden konnte. Während das Fernrohr mittelst des Uhrwerks fortgeführt wird.

kann man durch Bewegung in Declination verschiedene Theile des Brennpunktbildes auf den Spalt bringen. Einige Schwierigkeit verursachte es, eine Lichtquelle zur Vergleichung zu beschaffen, die nur annähernd mit der Intensität des Lichtes einzelner Theile des Brennpunktbildes der Sonne zu vergleichen gewesen wäre, bis ich auf die Idee kam, die Sonne selbst dazu zu verwenden. Ich habe mit dem Apparate einen beweglichen Spiegel *M* (Taf. 1 Fig. 1) in Verbindung gebracht, welcher an einem Messing-Arm von etwa 40 Cm. Länge sich befand, damit der Schatten des Fernrohres den Spiegel nicht verdeckte und das volle Sonnenlicht ungestört mit Hülfe des Spiegels auf das Vergleichsprisma *p* (s. d. Fig.) gelangen konnte.

Bei der Einstellung des Spaltes auf verschiedene Theile der Sonnenscheibe, ändert sich nun der Incidenzwinkel der auf den Spiegel fallenden Strahlen bis zu 16′ (dem Sonnenradius), und man könnte Bedenken tragen, die Lichtmenge, welche der einen Spalthälfte, vor welcher das Reflexionsprisma *p* steht, zugeführt wird, als constant anzusehen. Ich habe mich aber durch Versuche überzeugt, dass die Intensität des Lichtes, bei einem mittleren Incidenzwinkel von 45° (welcher Fall bei den Beobachtungen vorliegt) erst bei einer Variation desselben bis ± 6°, sich bis ca. 0.5 % ändert, bei den in Betracht kommenden Winkeln demnach als constant angesehen werden konnte.

Ein zweites Bedenken gegen die Art der Beobachtung könnte darin gefunden werden, dass die Sonnenstrahlen, welche von dem Spiegel auf das totalreflectirende Prisma geworfen werden, bei einer Stellung des Fernrohrs, wo sie senkrecht auf die Fläche des Prismas fallen, weniger Verlust durch Reflexion an der Prismenfläche erleiden, als bei jeder anderen Stellung. Ich glaube, dass man auch hier bei der geringen Änderung des Winkels von höchstens 16′, keinen beträchtlichen Unterschied in der Intensität würde bemerken können, habe aber, da die Strahlen bei Veränderung des Einfallswinkels nicht nur unter etwas anderen Verhältnissen ein-, sondern auch austreten und sich ferner der Weg im Prisma etwas verändert, einen Convexspiegel genommen, der im Vergleich zur Fläche des Prismas *p* einen grossen Zerstreuungskreis giebt. Die Strahlen fallen divergent auf die Fläche des Primas und man wird bei dieser Anordnung annehmen können, dass selbst bei sehr grossen Änderungen des Incidenzwinkels der auf den Spiegel fal-

lenden Strahlen, die von demselben reflectirten die Prismenfläche sehr nahe unter denselben Verhältnissen treffen werden.

Das Objectiv wurde bei den Versuchen abgeblendet, um den immer noch beträchtlichen Unterschied zwischen der Intensität des Brennpunktsbildes und des directen Sonnenlichtes zu vermindern. Es schien mir diese Abblendung unter eine gewisse Grenze nicht rathsam und habe ich daher bei späteren Beobachtungen vor dem Spalte noch ein Rauchglas angebracht.

Der Spalt des Spectralphotometers wurde bei den Beobachtungen so weit geöffnet, dass nur noch die stärksten Fraunhofer'schen Linien zu sehen waren, und es geschah dies hauptsächlich desshalb, um die lästigen und die Beobachtungen sehr stark beeinflussenden Längslinien im Spectrum ganz zum Verschwinden zu bringen. Da die Intensität der Spectra bei einer solchen Spaltöffnung aber zu gross wurde, um längere Zeit ertragen werden zu können, musste auch noch ein Rauchglas vor dem Ocular angebracht werden.

Es dürfte erwähnenswerth sein, dass es gleichgültig ist, ob die absorbirenden Gläser vor dem Spalt oder das Objectiv des Fernrohrs die verschiedenen Farben gleich stark absorbiren oder nicht, da die Beobachtungen so angestellt worden sind, dass bei ein und derselben Farbe, die Intensitäten verschiedener Theile der Sonnenscheibe und jedesmal auch die Intensität in der Mitte der Scheibe bestimmt worden ist, und indem man nun die Intensitäten verschiedener Punkte auf die Intensität in der Mitte der Scheibe bezieht, die Beobachtungen frei werden von dem etwaigen Einflusse des vor dem Spalt angebrachten Rauchglases oder des farbigen Objectivs.

Die Einstellung der freien Spalthälfte des Spectralphotometers auf die verschiedenen Theile der Sonnenoberfläche glaubte ich mit Hülfe des Declinationskreises an dem äquatoreal montirten Refractor bewerkstelligen zu können, es zeigte sich aber die Montirung des Fernrohrs nicht stabil genug, um auch nur auf kurze Zeit sich auf die Unveränderlichkeit der Einstellung verlassen zu können. Ich musste daher einen anderen Weg einschlagen und habe mit dem Photometer einen durchsichtigen Schirm, auf welchem in gleichen Abständen horizontale und verticale Linien gezogen waren, in Verbindung gebracht, so dass die Mitte dieses Schirmes in der verlängerten optischen Axe des Suchers am Refractor gelegen

war und mit dem Sucher ein vergrössertes Bild der Sonne auf jenen Schirm projicirt werden konnte. Das eine der Liniensysteme des Schirmes wurde vor jeder Beobachtung parallel der täglichen Bewegung gestellt und dann durch Einstellung von Randpunkten der Sonne auf den Spalt, der Mittelpunkt des Sonnenbildes auf dem Schirm bestimmt. Der Durchmesser des Letzteren betrug ca. 60 Mm., und da man mit Leichtigkeit bis auf 0.2 Mm. einstellen konnte, waren einzelne Partien der Sonnenscheibe bis auf 6″ genau zu pointiren. Bei den Beobachtungen wurde die Mitte oder einer der Randpunkte zuerst und dann successive vorher bestimmte Punkte des Radius eingestellt. Es ist einleuchtend, dass bei dieser Vorrichtung selbst kleine Schwankungen im Uhrwerk oder Veränderungen in Declination sofort merklich werden mussten und leicht corrigirt werden konnten.

Beobachtungen.

Ich gebe dieselben hier in reducirter Form. Zunächst ist der leichteren Übersicht wegen der Radius der Sonne bei allen Beobachtungen = 100 gesetzt, es sind ferner die Mittel aus den die Intensitäten bestimmenden Winkeln genommen, und die Intensitäten selbst im Vergleich zur Intensität in der Mitte der Scheibe berechnet worden. Durch Bestimmung des Intensitätsverhältnisses des Himmelsgrundes in nächster Nähe der Sonne zur Mitte der Sonne, konnte hierbei noch der constante — allerdings nur höchstens 0.2 % betragende — Einfluss der erleuchteten Luftschicht berücksichtigt und in Abzug gebracht werden.

Die Entfernungen von der Mitte der Sonnenscheibe sind mit E, die Intensitäten mit J bezeichnet worden.

October 6. 1876.

Beobachter G. Müller; Wellenlänge $\left\{\begin{smallmatrix}585\\573\end{smallmatrix}\right.$ Mill. Mm. (Gelb).

Objectiv bis auf 85^{mm} abgeblendet; Himmel mit leichtem Schleier überzogen; die Intensitäten sind Mittel aus 12 Beobachtungen.

Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	25	39	61	68	75	82	89	93	97
J	100	114	97	93	91	76	68	62	54	35

October 7.

Beob. Vogel; Wellenlänge $\left\{\begin{smallmatrix}410\\405\end{smallmatrix}\right.$ Mill. Mm. (Violett).

Objectivöffnung 85^{mm}; bei dieser und den folgenden Beobachtungsreihen Rauchglas vor dem Spalt; Atmosphärische Verhältnisse günstiger als am 6. Oct., Sonnenrand aber sehr stark undulirend; die Intensitäten sind Mittel aus 8 Beobachtungen.

Oberer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	30	44	59	74	81	85	89	93	96
J	100	93	92	79	67	(54)	54	50	40	26

Beob. Müller; Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	21	39	58	72	80	83	87	91	95
J	100	96	94	83	71	63	61	53	49	38

Oberer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	22	59	81	89	96
J	100	99	(93)	64	56	31

Beob. Vogel; Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	21	39	87	95
J	100	96	97	58	39

October 8.

Beob. Müller; Wellenlänge $\left\{\begin{matrix}446\\440\end{matrix}\right.$ Mill. Mm. (Dunkelblau).

Objectivöffnung 85^{mm}; der Himmel war rein, und die Beobachtungen sind ganz ohne Störung verlaufen. Die Intensitäten sind Mittel aus 6 Beobachtungen.

Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	18	33	48	63	71	78	85	89	92.5	96.3
J	100	96	93	91	80	78	71	60	54	42	23

Oberer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	19	33	63	78	89	96.3
J	100	100	97	83	73	59	24

October 9.

Beob. Müller; Wellenlänge $\left\{\begin{matrix}515\\510\end{matrix}\right.$ Mill. Mm. (Grün).

Objectivöffnung 85^{mm}; Schwache Cirri in der Nähe der Sonne; die Intensitäten sind Mittel aus 6 Beobachtungen.

Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	8	24	38	53	68	75	82	90	93	97
J	100	98	92	95	95	81	74	69	57	50	25

October 21.

Beob. Vogel; Wellenlänge $\left\{\begin{matrix}473\\467\end{matrix}\right.$ Mill. Mm. (Blau).

Objectivöffnung 120^{mm}; Atmosphärische Zustände günstig; die Intensitäten sind Mittel aus mindestens 6 Einstellungen.

Oberer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	16	34	49	64	71	79	83	86	90	94	97
J	100	(91)	98	95	86	80	(81)	63	64	61	52	42

Beob. Müller; Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	22	37	52	67	74	82	85	89	93	97	99
J	100	98	91	95	83	80	76	68	66	59	40	17

October 22.

Beobachter Müller; Wellenlänge $\left\{\begin{smallmatrix}666\\658\end{smallmatrix}\right.$ Mill. Mm. (Roth).

Objectivöffnung 120^{mm}; es wurde noch ein rothes Glas vor das Ocular gesetzt; Luftzustand ganz vorzüglich; die Intensitäten sind Mittel aus mindestens 6 Einstellungen.

Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	32	54	69	77	80	84	88	92	95	97
J	100	100	93	93	82	87	80	78	67	53	39

Beob. Vogel; Oberer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	31	54	69	76	80	84	88	91	95	98
J	100	97	$\left\{\begin{smallmatrix}99\\98\end{smallmatrix}\right.$	91	$\left\{\begin{smallmatrix}(79)\\85\end{smallmatrix}\right.$	86	78	73	68	60	42

October 23.

Beob. Vogel; Wellenlänge $\left\{\begin{smallmatrix}412\\408\end{smallmatrix}\right.$ Mill. Mm. (Violett).

Objectivöffnung 120^{mm}; Luft durchsichtig aber sehr unruhig, zeitweilig ganz schwache Cirri; die Intensitäten sind Mittel aus mindestens 6 Einstellungen.

Unterer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	40	55	78	82	86	90	94	97
J	100	90	90	67	61	55	49	39	26

Beob. Müller; Oberer Sonnenrand bis Mitte.

E	0	11	27	42	57	65	73	80	84	88	92	96
J	100	99.6	97	90	91	77	64	60	54	50	44	30

Es war mir möglich, die Intensität eines kleinen Sonnenflecks mit Penumbra zu den ihm nächstliegenden Theilen der Sonnenoberfläche zu bestimmen, und habe dafür die Zahl 0.533 gefunden. Es ist also der Intensitätsunterschied nicht grösser als der eines Stückes Sonnenoberfläche im Abstande 0.85 des Radius zur Mitte der Scheibe.

Resultate aus den Beobachtungen.

Ich habe zunächst aus den Beobachtungen durch graphische Ausgleichung diejenigen Curven abgeleitet, welche, möglichst nahe sich den Beobachtungen anschliessend, die Abnahme der Intensität von der Mitte nach dem Rande der Sonne darstellen. Hierbei war es nöthig, aus der grossen Anzahl von Beobachtungen (125) 5 wegen zu starker Abweichung auszuschliessen, dieselben sind bei den vorstehenden Beobachtungen geklammert.

Die Genauigkeit der Beobachtungen ist durchschnittlich geringer als bei den Beobachtungen an irdischen Lichtquellen, es ist dies bedingt einmal durch partielle Trübungen des Himmels, die sich der gewöhnlichen Beobachtung entziehen, weil sie zu gering sind, bei feineren photometrischen Messungen aber sehr merklich werden können, anderntheils durch die Unruhe der Luft, die bei den vorliegenden Beobachtungen, besonders wenn man in der Nähe des Sonnenrandes, wo die Intensitäten so schnell sich verändern, beobachtet, einen sehr starken Einfluss auf die Genauigkeit ausüben kann.

In der folgenden Zusammenstellung erkennt man leicht die grosse Verschiedenheit der Intensitätsabnahme für die verschiedenen Farben, und *es ist durch die Beobachtungen unzweifelhaft dargethan, dass die Absorption der Sonnenatmosphäre für Strahlen grösserer Brechbarkeit oder geringerer Wellenlänge wächst.* Um den sehr beträchtlichen Unterschied für die äussersten Grenzen des sichtbaren Spectrums noch klarer zur Darstellung zu bringen, habe ich die Beobachtungen für Violett und Roth auf Taf. II zusammengestellt.

Entfernung von der Mitte der Sonnenscheibe	Violett $\frac{412}{405}$ Mill. Mm.	Dunkelblau $\frac{446}{440}$ Mill. Mm.	Blau $\frac{473}{467}$ Mill. Mm.
0	100.0	100.0	100.0
5	99.9	99.9	99.9
10	99.6	99.7	99.7
15	99.2	99.3	99.3
20	98.5	98.7	98.8
25	97.5	97.8	98.1
30	96.3	96.8	97.2
35	95.0	95.6	96.1
40	93.4	94.1	94.7
45	91.2	92.2	93.1
50	88.7	90.2	91.3
55	85.7	87.8	89.3
60	82.4	84.9	87.0
65	78.7	81.7	84.2
70	74.4	77.8	80.8
75	69.4	73.0	76.7
80	63.7	67.0	71.7
85	56.7	59.6	65.5
90	47.7	50.2	57.6
95	34.7	35.0	45.6
100	13.0	14.0	16.0

Entfernung von der Mitte der Sonnenscheibe	Grün 515 / 510 Mill. Mm.	Gelb 585 / 573 Mill. Mm.	Roth 666 / 658 Mill. Mm.
0	100.0	100.0	100.0
5	99.9	99.9	100.0
10	99.7	99.8	99.9
15	99.3	99.5	99.7
20	98.7	99.2	99.5
25	97.9	98.8	99.3
30	96.9	98.2	98.9
35	95.7	97.5	98.5
40	94.3	96.7	98.0
45	92.6	95.7	97.4
50	90.7	94.5	96.7
55	88.6	92.9	95.9
60	86.2	90.9	94.8
65	83.4	88.0	93.2
70	80.0	84.5	91.0
75	75.9	80.1	88.1
80	70.9	74.6	84.3
85	64.7	67.7	79.0
90	56.6	59.0	71.0
95	44.0	46.0	58.0
100	16.0	25.0	30.0

Ich habe nun versucht unter der Voraussetzung, dass die Abnahme des Lichtes von der Mitte nach dem Rande der Sonnenscheibe die Folge einer absorbirenden die Sonne umgebenden Gashülle ist, die Beobachtungen durch einen mathematischen Ausdruck darzustellen. Den Weg dazu hat schon Laplace angegeben, welcher in dem 10. Bande der Mécanique céleste die Bouguer'schen Beobachtungen dazu benutzt hat, die Absorption, welche die Atmosphäre der Sonne ausübt, sowie die Helligkeit zu berechnen, welche die Sonne ohne Atmosphäre haben würde.

Bezeichnet man nach Laplace mit ϑ einen Bogen grössten Kreises auf der Oberfläche der Sonne, gemessen zwischen einem Punkte der Sonnenscheibe und der Mitte derselben, und nimmt den Radius der Sonne als Einheit, so wird ein Flächentheilchen α der Sonne, von der Mitte nach der Entfernung $\sin\vartheta$ versetzt, reducirt erscheinen auf den Raum $\alpha\cos\vartheta$, die Intensität des Lichtes wird demnach gesteigert sein im Verhältniss $1 : \cos\vartheta$. Die Abnahme, die man im Gegentheil beobachtet, ist Folge einer absorbirenden Atmosphäre, und die Intensität des Lichtes berechnet sich für den betreffenden Punkt zu $e^{-\frac{f}{\cos\vartheta}}$, wo e die Basis der natürlichen Logarithmen bezeichnet. Für die Mitte der Scheibe wird $\vartheta = 0$ und die Intensität ist dargestellt durch e^{-f}. Kennt man nun für einen Punkt im Abstande $\sin\vartheta$ das Intensitätsverhältniss μ dieses Punktes zur Mitte der Scheibe, so folgt:

$$e^{-\frac{f}{\cos\vartheta}} = \mu\cos\vartheta\, e^{-f},$$

woraus:

$$1) \qquad f = -\frac{\cos\vartheta}{2\sin^2\frac{1}{2}\vartheta}\left\{\lg nt.\cos\vartheta + \lg nt.\mu\right\}.$$

Die Annahme, welche Laplace macht, dass eine leuchtende Fläche als ein Aggregat von gleichmässig nach allen Seiten hin strahlenden Punkten zu betrachten, also ihre Lichtmenge unabhängig vom Emanationswinkel sei (wonach eine selbstleuchtende Kugel am Rande heller erscheinen müsse als in der Mitte), ist aber durch neuere Beobachtungen widerlegt. Diese haben im Allgemeinen ergeben, dass die Intensität der von einer leuchtenden Oberfläche ausgehenden Strahlen eine Function des Emanationswinkels φ ist, welche für $\varphi = 0$ ein Maximum erreicht, und für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ verschwindet.

Zöllner hat in seinen photometrischen Untersuchungen (Leipzig 1865) auf pg. 17 eine sehr einfache Erklärung dieser Eigenschaft leuchtender Flächen gegeben, indem er die Fourier'sche Hypothese über Wärmeausstrahlung auf Licht überträgt und annimmt, dass die Strahlen eines leuchtenden Körpers nicht nur von seiner Oberfläche ausgehen, sondern die Lichtmenge von allen den Molecülen herrührt, die bis zu einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche gelegen sind.

Untersuchungen von Ericsson über die Ausstrahlung einer glühenden metallischen Scheibe unter verschiedenen Winkeln, sowie auch glühender Kugeln (The difference of thermal energy transmitted to the earth by radiation from different parts of the solar surface; Nature 1875 Dec. 9, 1876 Jan. 20), haben gezeigt, dass eine glühende Kugel aus grosser Entfernung betrachtet an allen Theilen gleich hell erscheint. Lohse hat Beobachtungen an einer glühenden Eisenkugel angestellt (Bothkamper Beob. Heft 3 pg. 39), bei denen sich ergeben hat, dass eine sehr geringe Abnahme der Helligkeit von der Mitte nach dem Rande hin zu beobachten ist.

Bei einer kugelförmigen Lampenglocke aus Milchglas sind, wie Zöllner zuerst erwähnt, die theoretisch geforderten Bedingungen, welche für einen selbstleuchtenden resp. glühenden Körper nach der Fourier'schen Hypothese verlangt werden, gegeben, indem das Licht aus einer gewissen Tiefe herausstrahlt und in der That zeigt eine solche Lampenglocke in der Mitte und an den Rändern merklich dieselbe Helligkeit.

Man wird daher weit eher annehmen dürfen, dass die Sonne ohne Atmosphäre als Scheibe von überall gleicher Helligkeit erscheint, als dass sie eine beträchtliche Zunahme der Helligkeit nach dem Rande zeigt und hat dann für das Verhältniss μ der Intensität eines Punktes im Abstande sin ϑ zur Mitte der Scheibe, folgende einfachere Formel:

$$\mu = \frac{e^{-\frac{f}{\cos\vartheta}}}{e^{-f}},$$

woraus:

$$2) \qquad f = -\frac{\cos\vartheta}{2\sin^2\frac{1}{2}\vartheta} \lg nt.\, \mu\,.$$

Für die drei Beobachtungs-Reihen, welche ich für die sichersten halte: Violett, Dunkelblau und Roth, habe ich nun die Werthe

von f nach beiden Formeln berechnen lassen. Aus den sich ergebenden Mittelwerthen von f sind dann die Werthe von μ zurückberechnet worden und es hat sich herausgestellt, dass die Summe der Quadrate der Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung bei der ersten Reihe nach der Formel 1, 5 mal grösser ist als nach der Formel 2, bei der zweiten Reihe ist sie 10 mal und bei der dritten Reihe sogar 26 mal grösser.

Wie gut verhältnissmässig die Beobachtungen durch die Formel 2 dargestellt werden, zeigen die folgenden Zusammenstellungen:

E	φ	f					
		Violett	Dunkel-Blau	Blau	Grün	Gelb	Roth
10	5.7°	0.796	0.597	0.597	0.597	0.399	0.200
20	11.5	733	634	586	634	390	244
30	17.5	780	672	587	651	375	229
40	23.6	750	668	598	645	464	222
50	30.0	775	667	588	631	183	217
60	36.9	774	655	557	594	377	214
70	44.4	739	628	533	557	421	236
80	53.2	677	600	479	516	439	256
90	64.2	572	533	427	441	408	265
Mittel		0.733	0.628	0.550	0.585	0.406	0.231

Aus den Mittelwerthen von f ist μ wie folgt zurückberechnet worden; Δ bezeichnet die Abweichung der berechneten Werthe μ von den beobachteten im Sinne Beobachtung-Rechnung.

E	Violett	Δ	Dunkel-Blau	Δ	Blau	Δ	Grün	Δ	Gelb	Δ	Roth	Δ
10	0.996	0	0.997	0	0.997	0	0.997	0	0.998	0	0.999	0
20	985	0	987	0	989	— 1	988	— 1	992	0	995	0
30	965	— 2	970	— 2	974	— 2	972	— 3	980	+ 2	989	0
40	935	— 1	944	— 3	951	— 4	948	— 5	964	+ 3	979	+ 1
50	893	— 6	907	— 5	918	— 5	913	— 6	939	+ 6	965	+ 2
60	833	— 9	855	— 6	872	— 2	864	— 2	903	+ 6	944	+ 4
70	746	— 2	778	0	802	+ 6	791	+ 9	850	— 5	912	— 2
80	614	+23	658	+12	693	+24	677	+32	763	—17	857	—14
90	387	+90	444	+58	491	+85	470	+96	592	— 2	742	—32

Für Gelb stimmt die berechnete Curve vollkommen innerhalb der zulässigen Grenzen mit der aus den Beobachtungen abgeleiteten überein (selbst bei $E = 95$ d. i. bei einem Winkel $\theta = 70°8$ ist die Abweichung erst $+42$), dagegen fallen die berechneten Curven für Grün, Blau und Violett schneller, die Curve für Roth langsamer ab, als die beobachteten.

Durch eine Veränderung des Werthes von f innerhalb der Genauigkeitsgrenzen lassen sich die grossen Abweichungen bei $E = 80$ und 90 nur wenig vermindern und bei stärkerer Veränderung weichen dann die anderen Beobachtungen um Grössen ab, die unzulässig erscheinen. Ich glaube, man muss diese Abweichungen nicht als zufällige ansehen, sondern muss ihnen eine gewisse Realität zuschreiben und dürfte die einfachste Hypothese zur Erklärung derselben wohl die sein anzunehmen, *dass die Intensität der von der Sonnenoberfläche ausgesandten Strahlen nicht nur eine Function des Emanationswinkels, sondern gleichzeitig der Wellenlänge sei und dass die Sonne ohne Atmosphäre für die brechbareren Strahlen als eine Scheibe erscheinen würde, die am Rande etwas weniger hell als in der Mitte, für die Strahlen mittlerer Brechbarkeit vollkommen gleich hell und für die weniger brechbaren Strahlen am Rande etwas heller als in der Mitte wäre.* Unter diesen Annahmen würden sich die berechneten und die aus den Beobachtungen abgeleiteten Curven besser anschliessen.

Vielleicht gelingt es auch an glühenden Metallkugeln ähnliche Beobachtungen anzustellen, wenn die Beobachtungsmethoden nur genügend verfeinert werden.

Ich möchte eine Bestätigung meiner Vermuthung darin finden, dass wenn man den Sonnenradius für die Beobachtungen im Violett, Blau und Grün etwas grösser als 1, für die Beobachtungen im Roth etwas kleiner als 1 annimmt, die Rechnung sehr gut in Übereinstimmung mit den Beobachtungen gebracht werden kann. Eine Veränderung des Radius [1]) für die verschiedenen Farben würde

[1]) Dass die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung eine bessere wird, wenn man den Radius etwas verändert, könnte zu der Vermuthung Veranlassung geben, dass der Sonnendurchmesser bei den verschiedenen Beobachtungen vielleicht innerhalb der Grenzen der Variation unsicher bestimmt worden sei, das ist aber nicht der Fall, da aus den Beobachtungen folgt, dass die Unsicherheit in der Bestimmung des Radius 0.006 seines Werthes nicht übersehreitet.

aber einer Hinzufügung eines Factors in der Formel 2 entsprechen, welcher eine Function des Winkels ϑ und der Farbe ist.

Violett

für $r = 1.05$ ist $f = 0.848$ und damit

E	μ	Δ
70	0.749	− 5
80	631	+ 6
90	450	+27
95	319	+28

Dunkel-Blau

für $r = 1.04$ ist $f = 0.715$ und damit

E	μ	Δ
70	0.778	0
80	667	+ 3
90	491	+11
95	352	− 2

Roth

für $r = 0.93$ ist $f = 0.220$ und damit

E	μ	Δ
70	0.910	0
80	852	− 9
90	714	− 4
95	509	+71

Wie schon oben erwähnt stellt der Ausdruck e^{-f} die Intensität in der Mitte der Sonnenscheibe dar und es ergeben sich für die verschiedenen Farben folgende Werthe:

Violett	Dunkelblau	Blau	Grün	Gelb	Roth
0.481	0.534	0.577	0.557	0.666	0.794

d. h. das Licht, welches von einem Punkte in der Mitte der Scheibe ausgeht, ist durch die Extinction in der Atmosphäre auf die hier angegebenen Grössen reducirt. In Anbetracht der enormen Dimensionen welche die Chromosphäre hat, ist diese Extinction sehr gering. Eine Luftsäule von 0° und 0^{m}76 Druck von 55 Klom. Höhe reducirt die durchgehende Lichtmenge 1 auf 0.25, die Chromosphäre zu 3″ bis 4″ d. i. 2200 Klom. bis 3000 Klom. Höhe angenommen bringt jedoch erst eine Reduction auf durchschnittlich 0.5 hervor.

Es dürfte nicht uninteressant sein, noch die Frage zu erörtern, *wie hell uns die Sonne ohne Atmosphäre erscheinen würde.* Man könnte zu dem gewünschten Resultate durch Integration des die Beobachtungen ziemlich gut darstellenden Ausdruckes $e^{-\frac{f}{\cos\varphi}}$ gelangen, es ist aber einfacher eine Eintheilung der Sonnenscheibe in concentrische Zonen vorzunehmen, die Flächen der Zonen mit der aus den Beobachtungen zu entnehmenden Intensität zu multipliciren und diese einzelnen Producte zu summiren.

Eine derartige Rechnung, bei welcher die Breite der Zone zu 0.05 angenommen worden ist (Radius der Sonne $r = 1$), giebt $\Sigma J(\varepsilon^2 - \varepsilon_1^2)\pi = 2.17$ für Violett; $= 2.65$ für Roth. Unter der früher gemachten Annahme, dass die Sonne ohne Atmosphäre in allen Punkten gleich hell sein würde. findet man für die Intensität der Scheibe ohne Atmosphäre $\frac{r^2\pi}{e^{-f}} = 6.54$ für Violett; $= 3.96$ für Roth. *Die Sonne würde demnach ohne Atmosphäre uns für violettes Licht* $\frac{6.54}{2.17} = 3.01$ *mal heller, für rothes Licht nur* $\frac{3.96}{2.65} = 1.49$ *mal heller erscheinen.*

Laplace findet unter den von ihm gemachten Annahmen, dass die Sonne ca. 12 mal heller sein müsste ohne Atmosphäre als mit derselben, wie wir oben gesehen haben entsprechen aber diese Annahmen den Beobachtungen nicht.

Ich möchte zum Schluss noch hervorheben, dass es meines Erachtens wichtig sein dürfte, die Beobachtungen über die Absorption der Sonnenatmosphäre, die zur Zeit des Sonnenflecken-Minimums angestellt worden sind, in demselben Umfang auch zur Zeit des Maximums zu wiederholen, indem es doch sehr wahrscheinlich sein dürfte, dass die Gesammtabsorption eine andere ist, da die Temperatur der Atmosphäre durch die enormen Ausbrüche glühenden Wasserstoffgases aus dem Sonneninneren jedenfalls erhöht wird und damit ihre absorbirende Wirkung sich ändert. Es ist ferner empfehlenswerth, bei besonders günstigem Luftzustande die Beobachtungen vielleicht nur für eine Farbe mit der allergrössten Sorgfalt und über noch mehr Punkte des Sonnenradius sich erstreckend, durchzuführen, um feinere Unterschiede zwischen einzelnen Zonen der nördlichen und südlichen Hemisphäre der Sonne, die in den jetzt vorliegenden Beobachtungen angedeutet scheinen, mit Sicherheit zu ermitteln.

Die Helligkeitsunterschiede zwischen Flecken, Penumbren und Sonnenoberfläche werden mit dem Spectralphotometer mit grosser Sicherheit bestimmt werden können, sobald wieder Sonnenflecken von grösseren Dimensionen auftreten.

Discussion früherer Beobachtungen über die Absorptionswirkungen der Sonnenatmosphäre.

Die umfangreichen Beobachtungen, welche ich früher über die Absorption der chemisch wirksamsten Strahlen in der Atmosphäre der Sonne angestellt habe, (Berichte der K. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1872 Juli 1) lassen sich recht gut mit Hülfe der Formel $\mu e^{-f} = e^{-\frac{f}{\cos\delta}}$ darstellen. Aus ca. 150 einzelnen Beobachtungen ergiebt sich folgende wahrscheinlichste Curve für die Abnahme der Intensität von der Mitte nach dem Rande der Sonnenscheibe [1])

---

[1]) Einige Werthe weichen etwas von denen ab, die a. a. O. pg. 7 aufgeführt sind. Es hat das darin seinen Grund, dass ich früher den Beobachtungen gleiches Gewicht gegeben habe, während ich hier nach nochmaliger Bearbeitung des Beobachtungsmaterials es für gut gefunden habe, den Wer-

E	δ	J
0.0	0° 0.0	100.0
8.3	4 46.8	99.8
16.7	9 35.7	99.0
25.0	14 28.6	97.8
33.3	19 28.3	96.0
41.7	24 37.5	93.3
50.0	30 0.0	89.5
58.3	35 41.2	84.5
66.7	41 48.6	77.0
75.0	48 35.4	67.0
83.3	56 26.6	53.5
91.7	66 26.6	35.0
100.0	90 0.0	13.5

Aus diesen Werthen ergiebt sich $f = 0.709$, eine Grösse, die sehr schön mit den neueren Untersuchungen übereinstimmt, und damit folgende Werthe von u:

E	u	$\Delta(B-R)$	E	u	$\Delta(B-R)$
0.0	1.000		50.0	0.896	— 1
8.3	0.998	0	58.3	849	— 4
16.7	990	0	66.7	785	—15
25.0	977	+ 1	75.0	696	—26
33.3	958	+ 2	83.3	563	—28
41.7	932	+ 1	91.7	345	+ 5

Es ist ferner $e^{-f} = 0.492$.

Die Beobachtungen. die ich später in Bothkamp für die Strahlen mittlerer Brechbarkeit angestellt habe, sind reducirt folgende:

---

then, welche aus Photographien abgeleitet wurden, die direct im Brennpunkt (ohne Vergrösserungsapparat) aufgenommen worden sind, etwas grösseres Gewicht beizulegen.

1872 Oct. 19; Grün

E	*J*
0	100
48	89
79	72.5
86	63
95	46.5
99	17

1873 April 10; Orange
W. L. 588 Mill. Mm.
an der Grenze des Gelb

E	*J*
0	100
81	73
94	44.5

(Radius der Sonne = 100 wie bei den früheren Beobachtungen.)

Sie schliessen sich gut an die neueren Beobachtungen an, stehen aber in Bezug auf Genauigkeit sehr hinter denselben zurück. Beobachtungen über Wärmestrahlung einzelner Theile der Sonnenscheibe mit der Thermosäule haben folgendes ergeben:

Bothkamp 1873

E	*J*			
	Jan. 25	Jan. 27	Jan. 30	Jan. 30
0	100	100	100	100
28	—	98.5	97.4	—
50	94.3	—	—	—
59	—	96.5	93.9	90.4
75	79.3	—	—	—
79	—	86.0	84.2	87.8
92	64.3	—	—	—
95	—	46.5	62.1	62.0
			Südrand bis Mitte	Mitte bis Nordrand

Eine Zusammenstellung der Secchi'schen Beobachtungen auf eine Form gebracht, welche eine directe Vergleichung ermöglicht, lasse ich hier folgen.

Le Soleil p. 128 u. 130.

E	J März 19—23 1852	J Sept. 8—15 (Jahr?)
0	100.0	100.0
11.0	99.5	—
65.7	—	87.1 82.0
67.7	81.3	—
70.2	88.8	—
88.8	—	64.1 63.5
92.5	54.3 57.4	—

(Die Entfernungen sind in Bogenminuten und Bruchtheilen angegeben, ich habe für die 1. Reihe den Sonnenradius = 16'1, für die 2. Reihe = 16'0 angenommen.)

Recenti ricerche intorno alla distrituzione del calore sul disco solare. Nota del P. A. Secchi, Memoria della società degli Spettroscop. Italiani 1875 p. 126.

E	J	E	J
0	100	0	100
56.2	89	9	101
93.3	80	27	99
98.7	52	45	98
		64	94
		82	84
		95	71

Aus meinen und Secchi's Beobachtungen habe ich auf graphischem Wege eine Curve abgeleitet, welche die Abnahme der Intensität der Wärmestrahlung von der Mitte nach dem Rande der Sonnenscheibe darstellt, die Curve ist durch folgende Punkte bestimmt:

E	*J*	*E*	*J*
0	100	60	94
10	100	70	89
20	99	80	82
30	99	90	69
40	98	100	40
50	97		

Eine Vergleichung mit den spectralphotometrischen Beobachtungen lässt eine auffallende Übereinstimmung mit Roth erkennen. Die Zusammenstellung der Beobachtungen zeigt übrigens, wie unsicher die einzelnen Bestimmungen sind und beweisen, dass der Schluss, welchen Secchi aus den Beobachtungen in Bezug auf die verschiedene Temperatur der beiden Hemisphären der Sonne gezogen hat, nicht zulässig ist, indem die an einzelnen Tagen erhaltenen Abweichungen im Sinne einer Temperaturverschiedenheit, ganz innerhalb der Beobachtungsfehler liegen.

Von Langley sind mir nur allgemeine Betrachtungen über den Unterschied der Wärme zwischen Mitte und Randtheilen des Sonnenbildes, speciellere Untersuchungen aber nur über die Differenz der Wärmestrahlung der Sonnenflecken und ihrer nächsten Umgebung bekannt.

Die Beobachtungen von Liais [1]) über den vorliegenden Gegenstand sind gar nicht mit den meinigen in Einklang zu bringen. Die Beobachtungen sind allerdings bei näherer Betrachtung so unsicher, dass man aus ihnen weiter nichts entnehmen kann, als dass eine Abnahme der Intensität nach dem Rande der Sonne stattfindet. Liais hat ein Fernrohr von nur 30 Mm. Öffnung zu den Beobachtungen verwandt, er hat durch Projection des theilweise im Brennpunkt verdeckten Sonnenbildchens auf einen beleuchteten Schirm, die Intensitätsunterschiede einzelner Theile der Sonnenscheibe dadurch bestimmt, dass er durch Anwendung verschieden starker Oculare, das projicirte Bild so lange vergrösserte, bis es sich vom beleuchteten Schirm nicht mehr abhob. Diese photometrische Methode, auf der sogenannten Unterscheidungsempfindlich-

[1]) Sur l'intensité relative de la lumière dans les divers points du disque du Soleil. Mém. de Cherbourg XII 1866 pg. 277—342.

keit basirend, erweckt allerdings kein grosses Vertrauen zu der Genauigkeit der Beobachtungen.

Die erste photometrische Bestimmung an der Sonnenscheibe von Bouguer: Intensitätsverhältniss in der Entfernung $\frac{3}{4}$ des Radius von der Mitte $\mu = 0.73$, weicht nicht beträchtlich von dem ab, was ich gefunden habe, es würde sich aus den oben mitgetheilten Beobachtungen für die Strahlen mittlerer Brechbarkeit in dieser Entfernung $\mu = 0.76$ ergeben.

Anhang.

Untersuchungen über die Absorption einiger Glassorten, sowie über die Intensitätsverhältnisse einiger irdischer Lichtquellen.

Die folgenden Beobachtungen über die Absorption einiger Glassorten für die verschiedenen Theile des Spectrums sind zum grössten Theil von Hrn. G. Müller ausgeführt worden. Ich begnüge mich hier nur die Resultate der Beobachtungen zu geben und bemerke, dass denselben zahlreiche Beobachtungn meist an verschiedenen Tagen zu Grunde liegen. An den Beobachtungen über die Absorption verschiedener Rauchgläser sowie für schweres Flintglas habe ich mich betheiligt. und stets sind meine Beobachtungen in guter Übereinstimmung mit denen des Hrn. Müller gewesen.

Intensität des durchgelassenen Lichtes

Wellen-Länge	Crownglas 70 Mm. dick; farblos; Spec. Gew. 2.32	Leichtes Flintglas 68 Mm. dick; farblos; Spec. Gew. 3.22	Schweres Flintglas 30 Mm. dick; blassgelb; Spec. Gew. 4.35
680	0.630	0.740	0.800
640	625	765	780
600	620	760	748
560	612	725	720
520	604	680	725
(500)	—	—	(725)
480	595	670	700
(460)	—	—	(625)
440	585	663	480

Während das Crownglas eine sehr geringe Zunahme der Absorption (fast ganz proportional der Wellenlänge) zeigt, hat das leichte Flintglas für gelbes Licht die grösste Durchlässigkeit; die Absorption wird schon im Grün bemerkbar und wächst dann langsam nach dem violetten Ende des Spectrums hin. Das schwere Flint lässt Roth und Orange am besten durch, die gelben und grünen Strahlen werden gleichviel und etwas mehr geschwächt, dagegen beginnt an der Grenze des Blau eine beträchtliche Abnahme der Durchlässigkeit, die in sehr starkem Maasse zunimmt, sodass die Intensität des durchgehenden Lichtes bei 440 Mill. Millim. Wellenlänge (also ungefähr bei G) sich zu der Helligkeit desselben im Gelb wie 16 : 25 verhält [1]).

Recht interessant ist die genauere Untersuchung der Absorption verschiedener Rauchgläser (London smoke), von denen man gewöhnlich annimmt, dass sie alle Farben gleichmässig schwächen, was jedoch bei keinem der untersuchten Gläser der Fall war.

	Intensität des durchgehenden Lichtes			
Wellen-Länge	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
680	0.640	—	—	—
660	500	0.083	0.098	0.031
640	445	096	088	037
620	440	112	088	043
600	450	130	103	048
580	465	147	121	057
560	460	155	125	063
540	450	144	107	054
520	435	115	105	044
500	400	102	108	040
480	345	100	113	038
460	300	102	115	036
440	—	—	113	—

[1]) Es könnte auffallen, dass das leichte Flintglas bei nur 2 Mm. geringerer Dicke, im Verhältniss 6 : 7 mehr Licht durchgelassen hat und ich be-

No. 1 schwach; 2 stark absorbirend, hat etwas grünliche Färbung; 3 stark absorbirend (Beobachtungen im Blau und Violett etwas unsicher); 4 sehr stark absorbirend.

Auffallend ist hierbei das stark ausgesprochene Maximum der Durchlässigkeit im Grün bei den Gläsern 2, 3 und 4, was bei allen dreien fast genau an derselben Stelle (ungefähr bei 560 Mill. Mm. W. L.) liegt.

Eine Vergleichung der gebräuchlichsten Lichtquellen in Bezug auf die Intensität in den verschiedenen Theilen des Spectrums hat zu dem Resultate geführt, dass bei den meisten nur sehr geringe Unterschiede vorhanden sind.

1) Das Licht einer Wachskerze ist im Blau relativ schwächer als das einer Stearin- und Paraffin-Kerze.
2) Petroleum giebt im Blau grössere Intensität als Öl.
3) Eine Petroleumlampe sendet bei frisch abgeschnittenem Dochte mehr blaue und violette Strahlen aus, als wenn sie einige Zeit gebrannt hat. Das Verhältniss dafür ist ungefähr 12 : 11.
4) Eine Gasflamme ist im Roth und im Blau und Violett relativ heller als eine Petroleumflamme.
5) Die einzelnen Theile der Flammen, welche einen sehr beträchtlichen Unterschied in Bezug auf die Totalintensität haben, sind in Bezug auf verschiedene Stellen des Spectrums wenig verschieden.
6) Die Vergleichung einer Petroleumlampe (flacher Docht) mit einer Silber'schen Öllampe (eine Lampe mit eigenthümlichem mehrfachem Luftzuge, durch sehr grosse Lichtstärke ausgezeichnet) hat ergeben (Beob. Müller):

merke desshalb, dass die Glasstücken nicht gleichmässig gut polirt gewesen sind, sodass man aus den Zahlen verschiedener Reihen ohne Weiteres keine Schlüsse ziehen darf.

Wellenlänge	Intensität
680	100
650	100
620	97
590	91
560	87
530	85
500	83
470	82
440	80

Die Petroleumlampe sendet relativ mehr brechbare Strahlen aus als eine Silber'sche Öllampe.

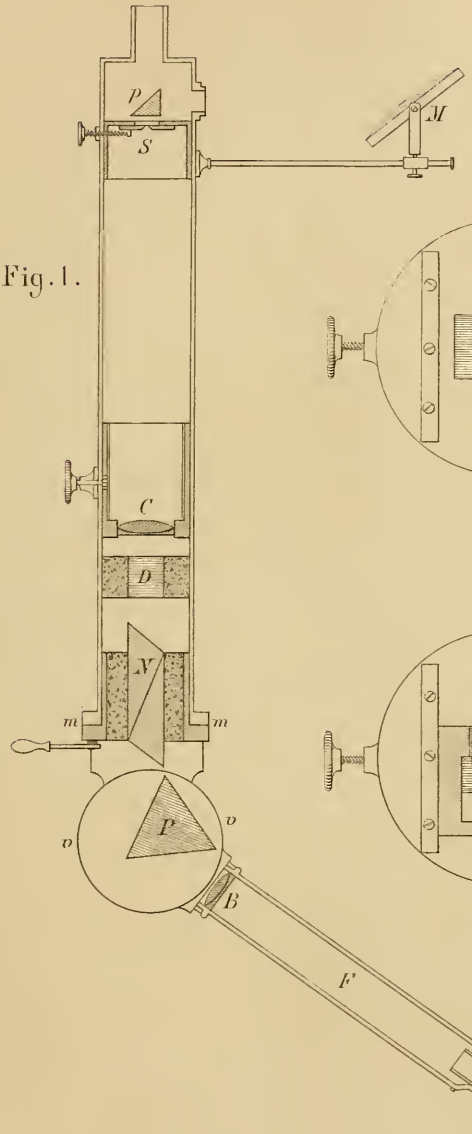
7) Das Gegentheil findet statt bei einer Silber'schen Lampe mit Petroleum, welche mit derselben gewöhnlichen Petroleumlampe verglichen, folgende Resultate gegeben hat (Beob. Müller):

Wellenlänge	Intensität
680	100
650	102
620	103
590	106
560	109
530	114
500	123
470	136
440	154:

8) Eine Vergleichung einer Petroleumlampe mit Drummond'schem Kalklicht hat im Allgemeinen zu dem Resultate geführt, dass das letztere vom Grün ab eine sehr beträchtlich grössere Intensität besitzt, die sich im Blau und Violett bis auf mehr als das Doppelte steigern kann. Das Kalklicht war jedoch so inconstant, dass von einer einigermassen sicheren Messung keine Rede sein konnte.

Taf. 1.

Fig. 1.



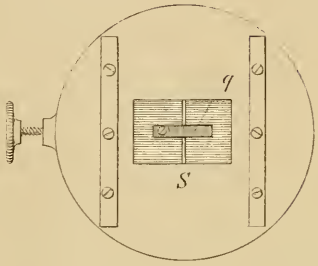


Fig. 2.

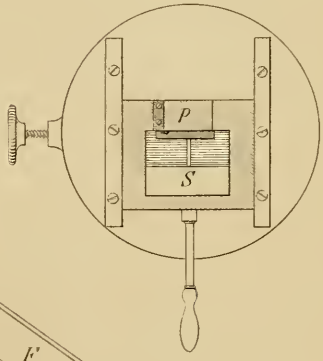
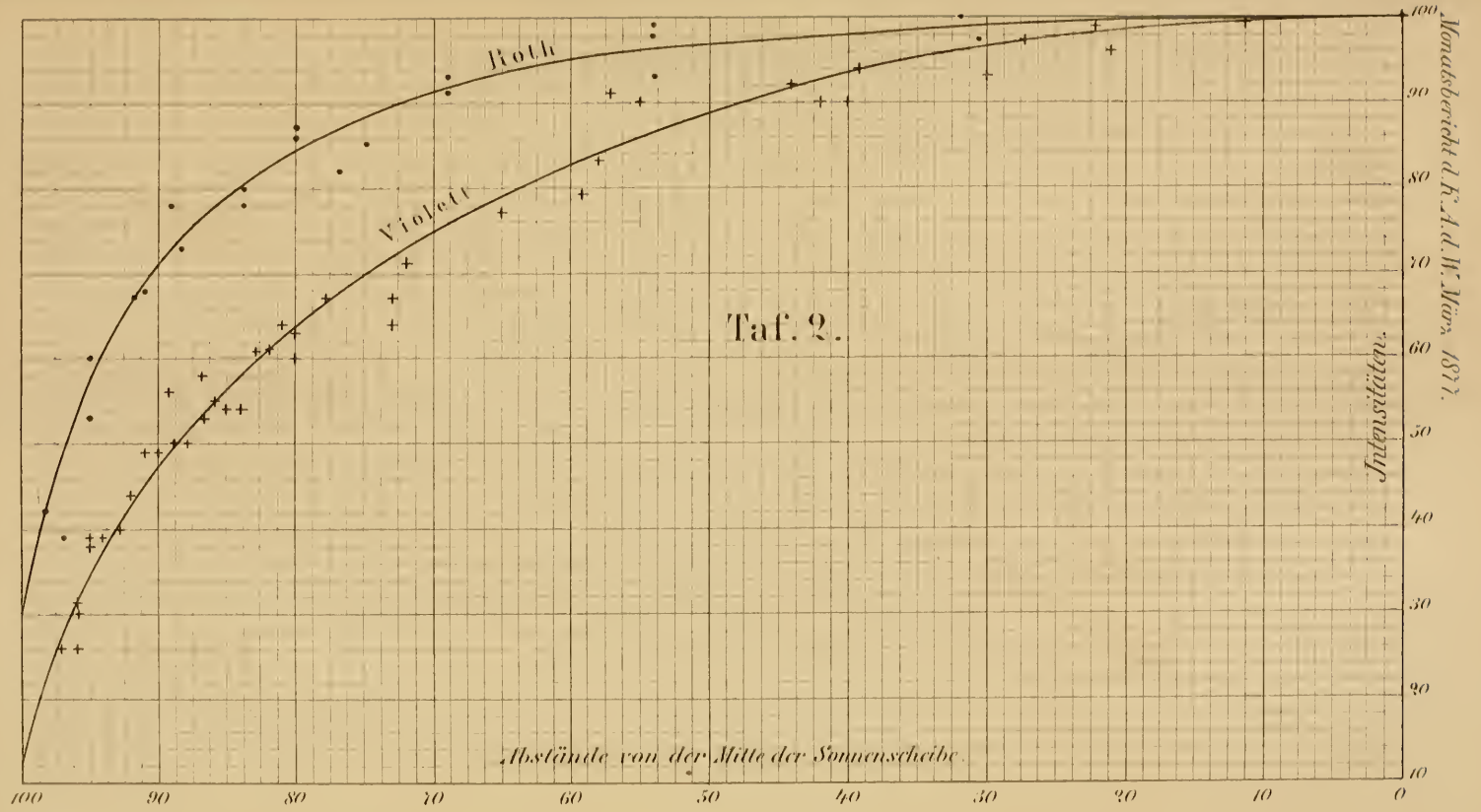


Fig. 3.



Monatsbericht d. K. Ak. d. W. Wien. 1871.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

A. Todaro, *Hortus botanicus Panormitanus.* T. I. Fasc. VI. Panormi. fol. Überreicht durch Hrn. Braun.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. IX. Nov. 1876. Roma 1876. 4.

G. Bianchi, *Saggio storico-critico intorno all' epoca della distruzione di Aquileja.* Venezia 1877. 8. Von Hrn. Mommsen.

Lettres inédites de Joseph Louis Lagrange à Léonard Euler etc. publiées par B. Boncompagni. St. Pétersbourg 1877. 4. Überreicht durch Hrn. Borchardt.

Results of astronomical and meteorological Observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1874. Vol. XXXIV. Oxford 1876. 8. Von den Radcliffe Trustees eingesandt.

G. Nardo, *Sopra una pietra di origine e di provenienza incerte aporemite di speciale caratt. mineral.* Venezia 1877. 8. Extr.

Il nuovo Cimento. Serie II. Tomo XVI. Nov. e Dic. 1876. Pisa. 8.

J. Oppert, *Salomon et ses successeurs.* Paris 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 36. 1877. Paris. 4.

W. F. G. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 3. 4. Dresden 1877. 4.

Société entomologique de Belgique. Ser. II. N. 35. Bruxelles 1877. 8.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XXXVI. Zagrebu 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

R. Gozzadini, *Intorno agli scavi archeologici fatti dal Sig. A. A. Veli.* Bologna 1877. 4. Vom Verf.

Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXII. N. 4. T. XXIII. N. 1. St. Pétersbourg 1877. 4.

L. P. Matton, *Le bissegment.* Lyon 1876. 4.

—, *Première suite de la brochure le bissegment.* ib. eod. 4.

—, *4 Broschüren über denselben Gegenstand.* ib. 1876/77. 4.

15. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. G. Kirchhoff las:

Zur Theorie des Condensators.

Ein Condensator, der zu Messungen dienen soll, besteht in seiner gewöhnlichsten und einfachsten Gestalt aus zwei gleichen, kreisförmigen Metallplatten, die nahe bei einander und so aufgestellt sind, dass sie eine gemeinschaftliche Achse haben. Die Aufgabe der Theorie des Condensators ist es, die Elektricitätsmengen anzugeben, die die beiden Platten enthalten, wenn das Potential in ihnen zwei gegebene, verschiedene Werthe besitzt. Näherungsweise lassen diese Elektricitätsmengen sich sehr leicht finden; näherungsweise ist nämlich nur auf den einander zugekehrten Flächen der Condensatorplatten Elektricität vorhanden und diese ist gleichmässig auf jeder von diesen Flächen verbreitet mit einer Dichtigkeit, die auf der einen positiv, auf der andern negativ ist, und deren absoluter Werth gleich ist dem Unterschiede der beiden Potentialwerthe, dividirt durch den Abstand der beiden Flächen und durch 4π. Nur ganz nahe an den Rändern hat die Dichtigkeit Werthe, die von dem angegebenen erheblich abweichen. Eine genauere Lösung des genannten Problems hat zuerst Hr. Clausius[1]) gegeben; jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die Dicke der Platten verschwindend klein auch gegen ihren Abstand ist, einer Voraussetzung, die bei den meisten Versuchen nicht zutrifft. Die Rechnungen, durch welche Hr. Clausius zu seinem Resultate gelangt, sind sehr beschwerlich; Hr. Helmholtz hat bei einer Mittheilung, die er der Akademie am 23. April 1868 über discontinuirliche Flüssigkeitsbewegungen gemacht hat, eine Methode kennen gelehrt, die sehr viel leichter zu demselben Resultate führt, und die auf der Theorie der Funktionen eines complexen Arguments oder, was dasselbe ist, auf der Theorie der conformen Abbildung eines ebenen Flächenstücks auf einem andern beruht. Diese Methode des Hrn. Helmholtz erlaubt auch die Dicke der Condensatorplatten zu berücksichtigen, wenn man die Methode zu Hülfe zieht, die Hr. Schwartz[2]) angegeben hat, um irgend ein durch gerade Li-

[1]) Pogg. Ann. Bd. 86.

[2]) Borchardt's Journal Bd. 70.

nien begrenztes, ebenes Flächenstück auf einem andern, durch gerade Linien begrenzten, ebenen Flächenstücke conform abzubilden. Dieselben Mittel reichen auch aus, um die Theorie des von Sir William Thomson construirten Condensators zu entwickeln, bei dem ein sogenannter Schutzring benutzt ist, und der vor dem einfacheren dadurch namentlich sich auszeichnet, dass bei ihm der Einfluss nicht zu fürchten ist, den äussere elektrische Kräfte auf die Theile des Condensators etwa ausüben.

Es sei φ das Potential von elektrischen Massen, die symmetrisch in Bezug auf eine Achse vertheilt sind, in Bezug auf einen Punkt, der um ϱ von dieser Achse absteht, und dessen Ordinate parallel derselben y ist; dann ist φ eine Funktion von y und ϱ, die der Gleichung

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial \varrho^2} + \frac{1}{\varrho}\frac{\partial\varphi}{\partial\varrho} = 0$$

oder, was dasselbe ist, der Gleichung

$$\frac{\partial}{\partial y}\left(\varrho\frac{\partial\varphi}{\partial y}\right) = -\frac{\partial}{\partial\varrho}\left(\varrho\frac{\partial\varphi}{\partial\varrho}\right)$$

genügt. Hiernach giebt es eine Funktion von y und ϱ, die ψ genannt werden möge, für welche

$$1) \qquad \frac{\partial\psi}{\partial\varrho} = \varrho\frac{\partial\varphi}{\partial y}\ , \quad \frac{\partial\psi}{\partial y} = -\varrho\frac{\partial\varphi}{\partial\varrho}$$

ist, woraus folgt

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial\varrho^2} - \frac{1}{\varrho}\frac{\partial\psi}{\partial\varrho} = 0.$$

Aus den Gleichungen 1) folgt auch

$$\frac{\partial\varphi}{\partial y}\frac{\partial\psi}{\partial y} + \frac{\partial\varphi}{\partial\varrho}\frac{\partial\psi}{\partial\varrho} = 0,$$

und hierdurch ist ausgedrückt, dass $\psi = \text{const.}$ die Gleichung der Kraftlinien ist, der Linien, die die Flächen gleichen Potentials senkrecht schneiden.

Nun sei die Elektricität, deren Potential φ bezeichnet, auf leitenden Rotationskörpern, deren Rotationsachse die y-Achse ist, verbreitet. Es sei ferner dl ein Element einer Meridiancurve einer

der Leiteroberflächen, n die entsprechende, nach Aussen gerichtete Normale derselben; dann ist

$$\frac{\partial \varphi}{\partial l} = 0 , \text{ also } \frac{\partial \psi}{\partial n} = 0 ,$$

mithin

$$\frac{\partial \varphi}{\partial y} = \frac{\partial \varphi}{\partial n} \cos(ny) , \quad \frac{\partial \psi}{\partial \varrho} = \frac{\partial \psi}{\partial l} \cos(l\varrho) ,$$

wo l eine beliebige von den beiden Richtungen des Elementes dl bedeutet. Die erste der Gleichungen 1) ergiebt daher

$$\varrho \frac{\partial \varphi}{\partial n} \cos(ny) = \frac{\partial \psi}{\partial l} \cos(l\varrho) .$$

Nun ist $\cos(ny) = \pm \cos(l\varrho)$; man wähle die Richtung l so, dass $(l\varrho)$ spitz oder stumpf ist, je nachdem (ny) spitz oder stumpf ist; dann gilt das obere Vorzeichen und man hat

$$\varrho \frac{\partial \varphi}{\partial n} = \frac{\partial \psi}{\partial l} .$$

Bezeichnet h die Dichtigkeit der Elektricität in einem Punkte der Leiteroberfläche, so ist aber

$$\frac{\partial \varphi}{\partial n} = -4\pi h ;$$

es ist also auch

$$\frac{\partial \psi}{\partial l} = -4\pi h\varrho .$$

Diese Gleichung multiplicire man mit dl und integrire nach l von dem kleineren Werthe l' bis zu dem grösseren l''; dann erhält man

$$2) \qquad 2e = \psi' - \psi'',$$

wo e die Elektricitätsmenge bedeutet, welche auf der Ringfläche sich befindet, die durch die Kreise $l = l'$ und $l = l''$ begrenzt ist, und ψ' und ψ'' die Werthe von ψ sind, die diesen Werthen von l entsprechen. Hiernach reicht es zur Bestimmung der Vertheilung der Elektricität auf den Leiteroberflächen aus, die Funktion ψ für alle Punkte dieser zu ermitteln.

Jetzt werde angenommen, dass die Leiter die beiden Platten eines Condensators sind; für die Grundflächen der einen sei $y = a$

und $y = a + b$, für die der andern $y = -a$ und $y = -(a+b)$, so dass b ihre Dicke, $2a$ ihr Abstand ist; für ihre Randflächen sei $\varrho = R$. R soll als endlich, a und b sollen als unendlich klein angenommen und die Werthe von $\downarrow$ bis auf unendlich kleine Grössen bestimmt werden. Es ist ausreichend den Fall zu betrachten, dass die Potentialwerthe in den beiden Platten $+1$ und -1 sind, und den Fall, dass beide $+1$ sind; ist für diese beiden Fälle $\downarrow$ bestimmt, so findet man dasselbe auf bekannte Weise für den Fall, dass die beiden Potentialwerthe irgend welche sind.

Es sei also zunächst $\varphi = 1$ in der Platte, in der y positive Werthe hat, $\varphi = -1$ in der anderen. Für alle Punkte des Raumes, die in Entfernungen von den Rändern der Platte liegen, die gegen a unendlich gross sind, lassen sich dann die Werthe von φ und $\downarrow$ in der folgenden Weise angeben. Man bezeichne durch ds ein Element der Kreisfläche, für deren Grenze $y = 0$, $\varrho = R$ ist, durch r den Abstand dieses Elementes von dem Punkte, auf den man φ und $\downarrow$ bezieht, und setze

$$U = \int \frac{ds}{r}.$$

Für diejenigen Punkte der bezeichneten Art, die nicht zwischen den Platten liegen, ist dann

$$\varphi = -\frac{1}{2\pi}\frac{\partial U}{\partial y}, \quad \downarrow = \frac{1}{2\pi}\varrho\frac{\partial U}{\partial \varrho} + \text{const.}$$

Dieses φ hat eine einfache geometrische Bedeutung: es ist gleich der scheinbaren Grösse der Fläche, deren Element ds genannt worden ist, von dem Punkte aus gesehn, auf den sich φ bezieht, dividirt durch 2π, mit dem positiven oder negativen Zeichen, je nachdem dieser Punkt ein positives oder negatives y hat. Ist die kürzeste Entfernung dieses Punktes von den Rändern der Platten unendlich klein gegen R, so ist hiernach, wenn man

$$3) \qquad R - \varrho = x$$

setzt,

$$4) \qquad \varphi = -\frac{1}{\pi}\operatorname{arctg}\frac{y}{x},$$

wobei die Vieldeutigkeit des arctg durch die Bedingung gehoben wird, dass φ verschwindet, wenn $y = 0$ und x negativ ist. Um

$\downarrow$ für die Punkte der Oberflächen der Platten berechnen zu können, braucht man nur den Werth von U für $y = 0$ zu kennen. Dieser Werth ist

$$U = -4RE,$$

wo

$$E = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 u}\, du \quad , \quad k = \frac{\xi}{R}.$$

Setzt man noch

$$K = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{du}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 u}},$$

so ist

$$\frac{dE}{dk} = \frac{E - K}{k};$$

und daher

$$5) \qquad \downarrow = \frac{2}{\pi} R(E - K) + \text{const.}$$

Ist das durch 3) bestimmte x unendlich klein gegen R, so folgt hieraus

$$6) \qquad \downarrow = \frac{R}{\pi}\left(2 - \lg \frac{8R}{x}\right) + \text{const.}$$

Für Punkte, deren Abstände von den Rändern der Platten unendlich gross gegen a sind, und die zwischen den Platten liegen, ist

$$7) \qquad \varphi = \frac{y}{a}$$

und

$$8) \qquad \downarrow = \frac{\xi^2}{2a} - \text{const.}$$

Ist x so klein, dass $\frac{x^2}{a}$ verschwindet, so ist hiernach

$$9) \qquad \downarrow = \frac{R^2}{2a} - \frac{Rx}{a} - \text{const.}$$

Nun handelt es sich darum φ und $\downarrow$ für den Raum zu finden, für

den x und y von der Ordnung von a sind. Die Gleichungen 1) werden für diesen

$$\frac{\partial \downarrow}{\partial x} = -R\frac{\partial \varphi}{\partial y} \quad , \quad \frac{\partial \downarrow}{\partial y} = R\frac{\partial \varphi}{\partial x}$$

und zeigen also, dass, wenn man

$$10) \qquad w = \varphi + i\frac{\downarrow}{R} \quad . \quad z = x + iy$$

setzt, w eine Funktion von z ist. Durch diese Bedingung ist φ vollständig, $\downarrow$ bis auf eine additive Constante bestimmt, wenn man hinzunimmt, dass an der Oberfläche der einen Platte $\varphi = 1$, an der der andern $\varphi = -1$ wird, dass ausserhalb der Platten, da wo x und y unendlich gross gegen a sind, die Gleichung 4), und zwischen den Platten da, wo x unendlich gross gegen a ist, die Gleichung 7) erfüllt werden muss. Ist w als Funktion von z bestimmt, so wird durch die Beziehung zwischen z und w, wenn man φ und $\frac{\downarrow}{R}$ als rechtwinklige Coordinaten eines Punktes ansieht, das zu betrachtende Gebiet von z auf einem unendlichen Streifen in der w-Ebene conform abgebildet; es muss die Beziehung zwischen w und z, die diese Abbildung vermittelt, aufgesucht werden, und das ist möglich vermöge der Eingangs erwähnten Methode des Hrn. Schwartz.

Es werde eine dritte complexe Variable, die t genannt werden möge, eingeführt, und man setze

$$11) \qquad \frac{dz}{dt} = C(a_1 - t)^{-\alpha_1}.(a_2 - t)^{-\alpha_2}\ldots(a_n - t)^{-\alpha_n},$$

wo C eine im Allgemeinen complexe Constante, $a_1, a_2, \ldots, \alpha_1, \alpha_2, \ldots$ reelle Constanten und $\alpha_1, \alpha_2, \ldots$ rational sein sollen. Durch diese Beziehung zwischen z und t wird ein Gebiet der t-Ebene, das hinreichend beschränkt ist, auf einem gewissen Gebiet der z-Ebene conform abgebildet, wenn die nöthigen Bestimmungen getroffen sind, um die Vieldeutigkeit von $\frac{dz}{dt}$ zu heben. Das Gebiet von t sei begrenzt durch die Achse, auf der t reell ist, und einen um den Punkt $t = 0$ mit einem unendlich grossen Radius beschriebenen

Halbkreis auf der Seite, auf der der imaginäre Theil von t gleich i mal einer positiven Grösse ist: ausgeschlossen seien aber noch unendlich kleine Flächen, die durch Halbkreise begrenzt sind, die den Radius ε und zu Mittelpunkten die Punkte $t = a_1, t = a_2, \ldots$ haben. Dieses Gebiet von t ist ein einfach zusammenhängendes, in dem $\frac{dz}{dt}$ nicht unstetig wird, und in dem kein Punkt liegt, für welchen zwei, im Allgemeinen verschiedene Werthe von $\frac{dz}{dt}$ einander gleich sind. Daraus folgt, dass, wenn man für einen Punkt des t-Gebietes einen von den Werthen, die $\frac{dz}{dt}$ hier haben kann, nach Willkür festgesetzt, $\frac{dz}{dt}$ in dem ganzen Gebiete eindeutig bestimmt ist. Da in diesem Gebiete $\frac{dz}{dt}$ auch nicht verschwindet, so ist z eine Funktion von t, durch welche das Gebiet von t auf dem entsprechenden Gebiet von z conform abgebildet wird. Es ist leicht zu zeigen, dass die Grenzen des letzteren, soweit sie endlich sind, aus geraden Linien bestehn, und die Winkel zu finden, die je zwei aufeinanderfolgende von diesen Linien mit einander bilden. Man setze

$$12) \qquad \frac{dz}{dt} = M(\cos\Theta + i\sin\Theta);$$

M, der Modul von $\frac{dz}{dt}$, ist dann das Verhältniss der linearen Dimensionen entsprechender, unendlich kleiner Gebiete von z und t, und Θ ist, wenn die Achsen des Reellen und die des Imaginären in der z-Ebene und der t-Ebene parallel sind, der Winkel, um den das z-Gebiet gegen das t-Gebiet in positivem Sinne gedreht ist, d. h. in dem Sinne, in dem die x-Achse um $\frac{\pi}{2}$ gedreht werden muss, um der y-Achse parallel zu werden. Es möge festgesetzt sein, dass für einen reellen, negativen, unendlich grossen Werth von t alle Factoren von C in der Gleichung 11) reell und positiv sind. Lässt man t auf der Grenze seines Gebietes von $-\infty$ bis $a - \varepsilon$ wachsen, wo a irgend eine der Grössen $a_1, a_2 \ldots$ bedeutet, so bleibt $(a - t)^{-\alpha}$, wo α diejenige der Grössen $\alpha_1, \alpha_2 \ldots$ bezeichnet, die dem a entspricht, reell und positiv. Für den Halb-

kreis, den der Punkt t bei seinem weiteren Fortschreiten auf der Grenze zu durchlaufen hat, setze man

$$13) \qquad a - t = \varepsilon(\cos\omega - i\sin\omega),$$

so dass ω von o bis π wächst, während der Punkt t den Halbkreis beschreibt. Während dieses geschieht, ist

$$(a-t)^{-\alpha} = \varepsilon^{-\alpha}(\cos\alpha\omega + i\sin\alpha\omega),$$

und daher ist für $t = a + \varepsilon$

$$(a-t)^{-\alpha} = \varepsilon^{-\alpha}(\cos\alpha\pi + i\sin\alpha\pi).$$

Wächst t durch reelle Werthe weiter, so ändert sich nur der Modul dieser Grösse, während die Potenz von -1, die ihren zweiten Factor bildet, ungeändert bleibt. Durchläuft der Punkt t einen der gradlinigen Theile seines Gebietes, so bleibt daher der durch die Gleichungen 11) und 12) difinirte Winkel ϑ ungeändert; durchläuft er den um $t = a$ beschriebenen Halbkreis, so wächst ϑ um $\alpha\pi$. Den $n+1$ geradlinigen Theilen der Grenze des t-Gebietes entsprechen daher eben so viel gerade Linien in der Grenze des z-Gebietes; von je zwei aufeinander folgenden von diesen ist die zweite gegen die erste um den Winkel $\alpha\pi$ in positivem Sinne gedreht. Welche Linie im z-Gebiet dem um $t = a$ beschriebenen Halbkreis im t-Gebiet entspricht, erkennt man, wenn man erwägt, dass, wenn $a - t$ unendlich klein ist,

$$\frac{dz}{dt} = -A(a-t)^{-\alpha},$$

also

$$z = \frac{A}{1-\alpha}(a-t)^{1-\alpha} + B$$

oder nach 13)

$$z = \frac{A}{1-\alpha}\varepsilon^{1-\alpha}[\cos(1-\alpha)\omega - i\sin(1-\alpha)\omega] + B$$

ist, wo A und B zwei endliche, complexe Constanten bedeuten. Hiernach ist die gesuchte Linie ein Kreisbogen, dessen Mittelpunkt im Endlichen liegt, nämlich der Punkt $z = B$ ist, und dessen Radius unendlich klein oder unendlich gross ist, je nachdem $\alpha < 1$ oder $\alpha > 1$. Ist $\alpha = 1$, so hat man

$$\frac{dz}{dt} = -\frac{A}{a-t}.$$

also

$$z = A \lg (a - t) + B$$

oder nach 13)

$$z = A(\lg \varepsilon - i\omega) + B ,$$

woraus hervorgeht, dass die Linie gerade ist, im Unendlichen liegt und eine endliche Länge besitzt, die gleich π mal dem Modul von A ist. Durchläuft der Punkt t seinen Halbkreis mit gleichbleibender Geschwindigkeit, so wird die entsprechende Linie von dem Punkte z auch mit gleichbleibender Geschwindigkeit durchlaufen. Was endlich den unendlichen Halbkreis in der Grenze des t-Gebietes anbetrifft, so ist für diesen

$$\frac{dz}{dt} = C(-t)^{-\alpha_1-\alpha_2-\cdots-\alpha_n} ,$$

also

$$z = -\frac{C}{1-\alpha_1-\alpha_2-\cdots-\alpha_n}(-t)^{1-\alpha_1-\alpha_2-\cdots-\alpha_n} + B .$$

Mit Hülfe von 13) erkennt man, dass hierdurch ein Kreisbogen dargestellt ist, der zum Mittelpunkte den im Endlichen liegenden Punkte $z = B$ hat, und dessen Radius unendlich gross oder unendlich klein ist, je nachdem $\alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n \leqq 1$ oder > 1. Er wird von dem Punkte z mit gleichbleibender Geschwindigkeit durchlaufen, wenn der Punkt t seinen Halbkreis mit gleichbleibender Geschwindigkeit durchläuft.

Ist das z-Gebiet gegeben, so ist zunächst n bekannt, da $n+1$ die Zahl der geraden, im Endlichen liegenden Stücke der Begrenzung ist; für $\alpha_1\pi$, $\alpha_2\pi$, .. $\alpha_n\pi$ kann man n beliebige der $n+1$ Winkel setzen, die je 2 aufeinanderfolgende dieser Begrenzungsstücke in dem oben bezeichneten Sinne mit einander bilden. Die Grössen a und die Grösse C können theilweise beliebig gewählt werden, theilweise sind sie durch die Dimensionen und die Lage des z-Gebietes zu bestimmen.

Für das Gebiet von z, auf welches die hier zu entwickelnde Theorie des Condensators geführt hat, kann man hiernach setzen

$$14) \qquad dz = 2a\frac{\sqrt{(\mu^2 - t^2)(\lambda^2 - t^2)}}{t}dt .$$

wo μ und λ zwei reelle, positive Constanten bedeuten. Den Punkten

$t = \pm\lambda$ entsprechen dann, wenn $u > \lambda$ ist, die Punkte $z = \pm ia$, den Punkten $t = \pm u$ die Punkte $z = \pm i(a+b)$, dem unendlich kleinen, um $t = o$ beschriebenen Halbkreise, der zur Grenze des t-Gebietes gehört, die Linie, für die $\frac{x}{a}$ einen unendlich grossen, positiven, constanten Werth hat, und für deren Endpunkte $y = \pm a$ ist, dem unendlichen Halbkreise endlich, der die Grenze des t-Gebietes vervollständigt, ein gegen a unendlicher Kreisbogen, dem nur ein gegen a endliches Stück fehlt, um ein voller Kreis zu sein, und für dessen Endpunkte $\frac{x}{a}$ einen unendlich grossen, positiven Werth hat und $y = \pm(a+b)$ ist. Um die Constanten λ, u durch a und b auszudrücken, integrire man zunächst die Gleichung 14) über den unendlich kleinen, um $t = o$ beschriebenen Halbkreis; dann findet man

$$1 = \lambda u \pi .$$

Dieselbe Gleichung integrire man ferner über den unendlich grossen, zur Grenze des t-Gebietes gehörigen Halbkreis; man hat hierbei

$$dz = 2a\left(t - \tfrac{1}{2}\frac{\lambda^2 + u^2}{t}\right)dt$$

zu setzen und findet daher

$$\frac{a+b}{a} = \frac{\lambda^2 + u^2}{2}\pi .$$

Hieraus folgt

$$15) \qquad u + \lambda = \sqrt{\frac{2}{\pi}\frac{(2a+b)}{a}} \quad , \quad \mu - \lambda = \sqrt{\frac{2}{\pi}\frac{b}{a}} .$$

Um die gesuchte Beziehung zwischen z und dem durch 10) definirten w zu finden, muss man zu der jetzt festgestellten Beziehung zwischen z und t eine zwischen t und w hinzunehmen, durch welche das Gebiet von t conform abgebildet wird auf einem unendlich langen Streifen in der w-Ebene, von dessen Enden das eine unendlich kleinen, das andere unendlich grossen Werthen von t entspricht. Eine solche Abbildung wird vermittelt durch

$$\frac{dw}{dt} = \frac{A}{t}$$

also

$$w = A \lg t + B ;$$

die Constanten A und B sind hier so zu bestimmen, dass φ (d. h. der reelle Theil von w) $+ 1$ ist für positive und $- 1$ für negative reelle Werthe von t. Hiernach ist

$$w = 1 + \frac{2i}{\pi} \lg t + iC$$

zu setzen, wo $\lg t$ für positive Werthe von t reell zu nehmen ist und C eine reelle Constante bedeutet. Nun soll $\downarrow$ für die Punkte der Oberfläche der Condensatorplatte bestimmt werden, für welche $\varphi = + 1$ ist. Für diese Oberfläche ist t positiv und daher

$$16) \qquad \downarrow = \frac{2R}{\pi} \lg t + CR.$$

Für die Mitte der äusseren Grundfläche der betrachteten Condensatorplatte möge $\downarrow = o$ angenommen werden; dann lässt sich C in der folgenden Weise bestimmen. Man betrachte einen Punkt der äusseren Grundfläche, für den x unendlich gross gegen a und unendlich klein gegen R ist. Für diesen Punkt ist t unendlich gross und daher nach 14)

$$z = a(t^2 + A) ,$$

wo A eine endliche Constante bedeutet. Daraus folgt, dass bis auf unendlich Kleines

$$\lg \frac{z}{a} = 2 \lg t \quad \text{und} \quad \lg \frac{x}{a} = 2 \lg t$$

ist; aus 16) ergiebt sich hiernach

$$\downarrow = \frac{R}{\pi} \lg \frac{x}{a} + CR .$$

Andererseits ist für denselben Punkt nach 6)

$$\downarrow = \frac{R}{\pi} \left(2 - \lg \frac{8R}{x} \right),$$

und daher

$$17) \qquad C = \frac{1}{\pi} \left(2 - \lg \frac{8R}{a} \right).$$

Nun werde ein Punkt der inneren Grundfläche ins Auge gefasst, für den x unendlich gross gegen a und unendlich klein gegen R ist. Für diesen ist t unendlich klein und zwischen x und t besteht nach 14) die Relation

$$x = 2a \int_t^\lambda \frac{\sqrt{(\lambda^2 - t^2)(\mu^2 - t^2)}}{t} dt.$$

Es ist aber

$$2 \int \frac{\sqrt{(\lambda^2 - t^2)(\mu^2 - t^2)}}{t} dt = \sqrt{(\lambda^2 - t^2)(\mu^2 - t^2)}$$

$$+ \frac{\mu^2 + \lambda^2}{2} \lg \frac{\sqrt{\mu^2 - t^2} + \sqrt{\lambda^2 - t^2}}{\sqrt{\mu^2 - t^2} - \sqrt{\lambda^2 - t^2}} - \lambda\mu \lg \frac{\lambda\sqrt{\mu^2 - t^2} + \mu\sqrt{\lambda^2 - t^2}}{\lambda\sqrt{\mu^2 - t^2} - \mu\sqrt{\lambda^2 - t^2}};$$

bei Rücksicht darauf, dass t unendlich klein ist, folgt hieraus

$$-\frac{x}{a} = \lambda\mu + \frac{(\mu + \lambda)^2}{2} \lg \frac{\mu + \lambda}{2\lambda\mu} - \frac{(\mu - \lambda)^2}{2} \lg \frac{\mu - \lambda}{2\lambda\mu} + 2\lambda\mu \lg t$$

oder bei Rücksicht auf 15)

$$-2 \lg t = \frac{x}{a}\pi + 1 + \lg \frac{\pi(2a + b)}{2a} + \frac{b}{2a} \lg \frac{2a + b}{b}.$$

Diesen Ausdruck, so wie den in 17) angegebenen Werth von C denke man sich in 16) substituirt und vergleiche das Resultat mit der Gleichung

$$\downarrow = \frac{R^2}{2a} - \frac{Rx}{a} - \text{const.},$$

die nach 9) gilt, falls $\frac{x^2}{a}$ unendlich klein ist. Die mit const. bezeichnete Grösse ergiebt sich dann

$$18) \quad = \frac{R^2}{2a} + \frac{R}{\pi} \left(\lg \frac{4\pi(2a + b)R}{e a^2} + \frac{b}{2a} \lg \frac{2a + b}{b} \right),$$

wo e die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet. Dieser Ausdruck ist nach 8) und 2) das Doppelte der Elektricitätsmenge, welche die ganze Condensatorplatte enthält.

Die Elektricitätsmenge der zweiten Condensatorplatte ist eben so gross, aber von entgegengesetztem Vorzeichen.

Setzt man $b = o$, so kommt man auf den von Hrn. Clausius behandelten Fall; der Ausdruck 18) wird dann

$$\frac{R^2}{2a} + \frac{R}{\pi} \lg \frac{8\pi R}{e a}$$

oder, wenn man für π und e ihre Zahlenwerthe setzt,

$$\frac{R^2}{2a} + \frac{R}{\pi} \lg 9{,}246 \frac{R}{a}.$$

Statt dessen hat Hr. Clausius bei der hier gebrauchten Bezeichnung gefunden

$$\frac{R^2}{2a} + \frac{R}{\pi} \lg 8.84 \frac{R}{a}.$$

Der Unterschied der Zahlencoefficienten erklärt sich durch die Unsicherheit, die die lange numerische Rechnung, durch welche Hr. Clausius zu seinem Resultate gelangt ist, nothwendig mit sich brachte.

Viel leichter ist der zweite der beiden Fälle zu behandeln, die hier betrachtet werden sollten, der Fall, dass in beiden Platten $\varphi = 1$ ist. In diesem ist für alle Punkte des Raumes bis auf unendlich Kleines

$$\varphi = \frac{2}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{R}{u},$$

wo u die positive Wurzel der Gleichung

$$\frac{\xi^2}{R^2 + u^2} + \frac{\eta^2}{u^2} = 1$$

ist und wo der arctg zwischen 0 und $\frac{\pi}{2}$ liegt; d. h. es hat φ denselben Werth, wie wenn statt der beiden Platten nur eine vorhanden wäre. Die Elektricitätsmenge einer jeden der beiden Platten ist

$$\frac{R}{\pi}.$$

Es soll jetzt die Theorie des Eingangs erwähnten Thomsonschen Condensators entwickelt werden. Es lässt sich derselbe fol-

gendermaassen beschreiben: der untere, horizontale Boden einer metallnen, cylindrischen Büchse besteht aus zwei Theilen, einem äusseren, dem Schutzringe, und einem inneren, der die Collektorplatte genannt werden möge; unter diesem Boden, in kleinem Abstande von demselben befindet sich eine Metallplatte von gleicher Grösse. Das Potential in dieser sei $= 0$, während es in der Büchse und der Collektorplatte $= 1$ sei; es handelt sich darum die Elektricitätsmenge der Collektorplatte zu finden. Die Gleichung der oberen Fläche der Platte, in der $\varphi = 0$ ist, sei $y = 0$, die Gleichungen der Grundflächen der Collektorplatte und des Schutzringes seien $y = a$ und $y = a + b$, die Gleichungen der Randflächen der Collektorplatte und des Schutzringes endlich $\varrho = R - c$ und $\varrho = R + c$, so dass a der Abstand der Collektorplatte von der unteren Platte, b die Dicke der Collektorplatte und $2c$ die Breite des ringförmigen Zwischenraumes zwischen dieser und dem Schutzringe bedeutet. a, b, c werden als unendlich klein gegen R, die Breite des Schutzringes als von derselben Ordnung wie R vorausgesetzt.

In endlicher Entfernung von dem Kreise, für den $y = o$, $\varrho = R$ ist, ist oberhalb der Collektorplatte und des Schutzrings $\varphi = 1$, unterhalb $\varphi = \frac{y}{a}$, dort ist $\psi = \text{const}$, hier

$$19) \qquad \psi = \frac{\varrho^2}{2a} - \text{const.}$$

Es sind φ und ψ für Punkte, die unendlich nahe an jenem Kreise liegen, zu berechnen. Setzt man wieder

$$R - \varrho = x \quad , \quad x + iy = z \quad , \quad \varphi + i\frac{\psi}{R} = w \, ,$$

so ist w eine Funktion von z. Man bilde das zu betrachtende Gebiet von z wieder auf der Hälfte der t-Ebene ab. Das geschieht durch die Gleichung

$$20) \qquad Ndz = \lambda^2 \frac{\sqrt{(1-t^2)(1-k^2t^2)}}{1-\lambda^2 t^2} dt \, ,$$

wo N, k, λ positive Constanten bedeuten sollen, von denen $k < 1$ und $\lambda > 1$. Den unendlich kleinen Halbkreisen, deren Mittelpunkte die Punkte $t = \pm \frac{1}{\lambda}$ sind, und die zur Grenze des t-Gebietes

gehören, entsprechen dann in der Grenze des z-Gebietes gerade Linien, für welche $\frac{x}{a} = \pm\infty$ und für deren Endpunkte $y = 0$ und $y = a$ ist: dem unendlich grossen Halbkreis in der Grenze des t-Gebietes entspricht ein gegen a unendlich grosser Halbkreis in der Grenze des z-Gebietes, für dessen Endpunkte $\frac{x}{a} = \pm\infty$ und $y = a + b$ ist; den Punkten

$$t = \pm 1 \quad \text{und} \quad t = \pm\frac{1}{k}$$

endlich entsprechen die Punkte

$$z = \pm c + ia \quad \text{und} \quad z = \pm c + i(a+b).$$

Man erhält die verlangte Beziehung zwischen z und w, wenn man zwischen w und t die Gleichung

$$w = \frac{i}{\pi}\lg\frac{1-\lambda t}{1+\lambda t} + iC$$

festsetzt, in der C eine reelle Constante bedeutet. Hieraus folgt für die Oberfläche der Collektorplatte, für die $t > \frac{1}{\lambda}$ ist,

$$21) \qquad \mathfrak{J} = \frac{R}{\pi}\lg\frac{\lambda t - 1}{\lambda t + 1} + CR.$$

Die Gleichung 20) lässt sich schreiben

$$Ndz = \frac{dt}{\sqrt{(1-t^2)(1-k^2t^2)}}\left(\lambda^2 - 1 + 1 - k^2t^2 + \frac{(\lambda^2-1)(\lambda^2-k^2)t^2}{1-\lambda^2t^2}\right).$$

Bei der Bezeichnungsweise Jacobi's ist daher, wenn man

$$t = \operatorname{sinam} u.k \quad , \quad \lambda = k\operatorname{sinam}\alpha, k$$

setzt,

$$Nz = -u\Delta^2\operatorname{am}\alpha + E(u) + \frac{\cos\operatorname{am}\alpha\,\Delta\operatorname{am}\alpha}{\sin\operatorname{am}\alpha}\Pi(u,\alpha)$$

oder auch

$$Nz = u\left(\frac{d\lg\Theta(\alpha)}{d\alpha}\,\frac{d}{d\alpha}\lg\frac{\Theta_1(\alpha)}{\Theta(\alpha)} - \frac{d^2\lg\Theta(\alpha)}{d\alpha^2}\right)$$
$$+\frac{d\lg\Theta(u)}{du} + \tfrac{1}{2}\lg\frac{\Theta(u-\alpha)}{\Theta(u+\alpha)}\,\frac{d}{d\alpha}\lg\frac{\Theta_1(\alpha)}{\Theta(\alpha)}.$$

Macht man nun

$$\alpha = \mathfrak{J} + iK',$$

so kann $\mathfrak{J}$, da

$$\sin\mathrm{am}\,\alpha > \frac{1}{k}$$

ist, reell und zwischen o und K gewählt werden. Man hat dann

$$\Theta(\alpha) = ie^{-\frac{i\mathfrak{J}\pi}{2K} + \frac{\pi K'}{4K}}.\Theta_1(\mathfrak{J})$$
$$\Theta_1(\alpha) = ie^{-\frac{i\mathfrak{J}\pi}{2K} + \frac{\pi K'}{4K}}.\Theta(\mathfrak{J})$$

und daher

$$Nz = u\left(\frac{d\lg\Theta_1(\mathfrak{J})}{d\mathfrak{J}}\,\frac{d}{d\mathfrak{J}}\lg\frac{\Theta(\mathfrak{J})}{\Theta_1(\mathfrak{J})} - \frac{d^2\lg\Theta_1(\mathfrak{J})}{d\mathfrak{J}^2}\right)$$
$$+\frac{d\lg\Theta(u)}{du} + \tfrac{1}{2}\lg\frac{\Theta_1(\mathfrak{J}-u)}{\Theta_1(\mathfrak{J}+u)}\,\frac{d}{d\mathfrak{J}}\lg\frac{\Theta(\mathfrak{J})}{\Theta_1(\mathfrak{J})}.$$

oder, wenn man

$$\frac{d\Theta_1(\mathfrak{J})}{d\mathfrak{J}} = \Theta_1'(\mathfrak{J})$$

setzt,

$$Nz = -u\frac{\Theta(\mathfrak{J})}{\Theta_1(\mathfrak{J})}\,\frac{d}{d\mathfrak{J}}\,\frac{\Theta_1'(\mathfrak{J})}{\Theta(\mathfrak{J})} + \frac{d\lg\Theta(u)}{du}$$
$$-\tfrac{1}{2}\lg\frac{\Theta_1(\mathfrak{J}-u)}{\Theta_1(\mathfrak{J}+u)}\cdot\frac{\Theta(\mathfrak{J})}{\Theta_1(\mathfrak{J})}\,\frac{d}{d\mathfrak{J}}\,\frac{\Theta_1(\mathfrak{J})}{\Theta(\mathfrak{J})}.$$

Die Bedingung, dass

für $u = \pm K$ $\quad z = \pm c + ia$

und

für $u = \pm K + iK'$ $\quad z = \pm c + i(a+b)$

werde, ergiebt zur Bestimmung der 3 Constanten, N, k, $\mathfrak{J}$ die Gleichungen

$$22)\qquad \begin{cases} Nc = -K\dfrac{\Theta(\beta)}{\Theta_1(\beta)}\dfrac{d}{d\beta}\dfrac{\Theta_1'(\beta)}{\Theta(\beta)} \\ Na = \dfrac{\pi}{2}\dfrac{\Theta(\beta)}{\Theta_1(\beta)}\dfrac{d}{d\beta}\dfrac{\Theta_1(\beta)}{\Theta(\beta)} \\ N\left(c\dfrac{K'}{K} - a\dfrac{\beta}{K} - b\right) = \dfrac{\pi}{2K}; \end{cases}$$

in Folge der beiden ersten von diesen lässt die Gleichung für Nz sich schreiben

$$23)\quad Nz = Nc\frac{u}{K} + \frac{d\lg\Theta(u)}{du} - \frac{Na}{\pi}\lg\frac{\Theta_1(\beta-u)}{\Theta_1(\beta+u)}.$$

Durch Einführung von u und β wird die Gleichung 21)

$$\downarrow = \frac{R}{\pi}\lg\frac{\sin\mathrm{am}\,u - \sin\mathrm{am}\,\beta}{\sin\mathrm{am}\,u + \sin\mathrm{am}\,\beta} + CR.$$

Für einen Punkt der oberen Grundfläche der Collektorplatte, für den $\frac{x}{a}$ unendlich gross ist, ist $\sin\mathrm{am}\,u$ unendlich gross, also

$$\downarrow = CR.$$

Setzt man für Punkte dieser Grundfläche, deren Entfernungen vom Rande von der Ordnung von R sind, und für die, wie bemerkt, $\downarrow$ constant ist, $\downarrow = o$, so ist also $C = o$ und

$$24)\qquad \downarrow = \frac{R}{\pi}\lg\frac{\sin\mathrm{am}\,u - \sin\mathrm{am}\,\beta}{\sin\mathrm{am}\,u + \sin\mathrm{am}\,\beta}.$$

Für Punkte der unteren Grundfläche der Collektorplatte, für die $\frac{x}{a}$ unendlich gross ist, ist $u-\beta$ unendlich klein und positiv, und daher nach 23)

$$x = c\frac{\beta}{K} + \frac{i}{N}\frac{d\lg\Theta(\beta)}{d\beta} - \frac{a}{\pi}\lg\frac{(u-\beta)\Theta_1'(0)}{\Theta_1(2\beta)}$$

und nach 24)

$$\downarrow = \frac{R}{\pi}\lg\frac{(u-\beta)\cos\mathrm{am}\,\beta\,\Delta\mathrm{am}\,\beta}{2\sin\mathrm{am}\,\beta}.$$

Benutzt man, dass

$$\sin\mathrm{am}\beta = \frac{\vartheta(0)}{\vartheta_1'(0)}\,\frac{\vartheta_1(\beta)}{\vartheta(\beta)}\quad,\quad \cos\mathrm{am}\beta = \frac{\vartheta(0)}{\vartheta_2(0)}\,\frac{\vartheta_2(\beta)}{\vartheta(\beta)},$$

$$\Delta\mathrm{am}\beta = \frac{\vartheta(0)}{\vartheta_3(0)}\,\frac{\vartheta_3(\beta)}{\vartheta(\beta)}$$

und

$$\vartheta(0)\vartheta_2(0)\vartheta_3(0)\vartheta_1(2\beta) = 2\vartheta(\beta)\vartheta_1(\beta)\vartheta_2(\beta)\vartheta_3(\beta)$$

ist, so folgt aus diesen beiden Gleichungen

$$\psi = -\frac{Rx}{a} + \frac{2R}{\pi}\left(\frac{c}{a}\frac{\beta\pi}{2K} + \frac{\pi}{2Na}\frac{d\lg\vartheta(\beta)}{d\beta} + \lg\frac{\vartheta_2(\beta)\vartheta_3(\beta)}{\vartheta_2(0)\vartheta_3(0)}\right).$$

Da nun nach 19) wiederum

$$\psi = \frac{P^2}{2a} - \frac{Rx}{a} - \text{const.}$$

ist, falls $\frac{x^2}{a}$ unendlich klein, so ergiebt sich für die mit const. bezeichnete Grösse, d. h. für das Doppelte der Elektricitätsmenge, die die Collektorplatte enthält, der Ausdruck

$$26)\quad \frac{P^2}{2a} - \frac{2R}{\pi}\left(\frac{c}{a}\frac{\beta\pi}{2K} + \frac{\pi}{2Na}\frac{d\lg\vartheta(\beta)}{d\beta} + \lg\frac{\vartheta_2(\beta)\vartheta_3(\beta)}{\vartheta_2(0)\vartheta_3(0)}\right).$$

Im Allgemeinen ist die Berechnung desselben beschwerlich, da sie die Auflösung der Gleichungen 22) nach k, β, N erfordert; sie ist aber sehr leicht, wenn man die Dicke der Collektorplatte b als unendlich gross gegen die Breite $2c$ des Zwischenraumes zwischen ihr und dem Schutzringe annimmt und sich begnügt, neben den endlichen Gliedern die unendlich kleinen Glieder niedrigster Ordnung zu berücksichtigen. Nimmt man $\frac{b}{c}$ als unendlich gross an und berücksichtigt nur endliche Glieder, so genügt man den Gleichungen 22) durch

$$k = 0\quad,\quad \mathrm{tg}\beta = \frac{c}{a}\quad,\quad N = \frac{\pi}{2c},$$

und der Ausdruck 25) wird dann

$$\frac{R^2}{2a} - \frac{2R}{\pi}(\beta \operatorname{tg}\beta + \lg\cos\beta).$$

Um seinen Werth genauer zu finden, setze man

$$\frac{c}{a} = \operatorname{tg}\beta_0;$$

die dritte der Gleichungen 22) giebt dann

$$-\lg q = \pi\frac{K'}{K} = 2\left(1 + \frac{\beta_0}{\operatorname{tg}\beta_0} + \frac{b}{c}\frac{\pi}{2}\right)$$

und die beiden ersten geben

$$\frac{\beta\pi}{2K} = \beta_0 - 4q\sin 2\beta_0.$$

In Folge hiervon wird der Ausdruck 25)

$$\frac{R^2}{2a} - \frac{2R}{\pi}(\beta_0 \operatorname{tg}\beta_0 + \lg\cos\beta_0 + 4q\sin^2\beta_0).$$

Der Ausdruck 25) ist auch leicht in dem Falle zu berechnen, dass $b = o$ ist, einem Falle, der aber ein geringeres praktisches Interesse darbietet. In ihm ist $k = 1$ und die Elektricitätsmenge der Collektorplatte

$$= \frac{R^2}{4a} - \frac{R}{\pi}\frac{1}{\lambda^2 - 1},$$

wo λ aus der Gleichung

$$\frac{c}{a}\pi = \frac{2\lambda}{\lambda^2 - 1} + \lg\frac{\lambda + 1}{\lambda - 1}$$

zu bestimmen ist.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bulletin de la Société mathématique de France. T. V. N. 1. Paris 1877. 8.

Bulletin de la Société Imp. des naturalistes de Moscou. Année 1876. N. 3. Moscou 1876. 8.

Annales de l'Observatoire de Moscou. Vol. III. Livr. 1. ib. 1877. 4.

J. Timme, *Mémoire sur le rabotage des métaux.* St. Pétersbourg 1877. 8. 2 Ex.

M. Thiesen, *Zur Theorie des Schalen-Anemometers.* ib. eod. 4 Ex.

—, *Zur Theorie der Windstärke-Tafel.* ib. 1875. 4. Extr.

The numismatic chronicle. 1876. Part IV. London. 8.

Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn. XIV. Bd. 1875. Brünn 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

Journal of the chemical Society. 1876. Vol. I. II. Supplementary Number. N. CLXX. Febr. 1877. 1877. Vol. I. London 1876/77. 8.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. VI. Bd. (1877). Supplementheft. Berlin 1877. 8.

Bullettino di Archeologia cristiana. Terza Serie. Anno I. Roma 1876. 8.

Bulletin de la Société de géographie. Janvier 1877. Paris 1877. 8.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XXVIII. Bd. 3. Heft. Berlin 1876. 8.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen geologischen Anstalt. IV. Bd. 3. Heft. Budapest 1876. 8.

Monthly Notices of the R. astronomical Society. Vol. XXVII. N. 4. Februar 1877. London. 8.

R. Wolf, *Astronomische Mittheilungen.* XLII. Febr. 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 37. Paris 1877. 4.

O. Böttger, *Über eine neue Eidechse aus Brasilien.* 8.

Annales de chimie et de physique. V. Sér. Févr. 1877. Paris 1877. 8. —

A. Grisebach, *La végétation du Globe. Ouvrage trad. de l'Allemand par P. de Tchihatchef.* T. 2. Fasc. 1. Paris 1877. 8. — Von Hrn. v. Tchihatchef.

Proceedings of the R. Society of Edinburgh. Session 1875—76. 8.

Transactions of the R. Society of Edinburgh. Vol. XXVII. Part IV. for the Session 1875—76. 4. Mit Begleitschreiben.

Historiae Patriae Monumenta. Tomus XVI. *Leges municipales.* T. II. 1. 2. *Augustae Taurinorum.* 1876. Fol. Mit Begleitschreiben.

Zeitschrift des K. Preuss. Statistischen Büreaus. Jahrg. 16. 1876. Berlin 1876. 4.

Transactions of the zoological Society. Vol. IX. Part. 10. London 1877. 4.

19. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Reichert las über das vordere Ende der Chorda dorsalis bei frühzeitigen Haifisch-Embryonen (Acanthias vulgaris).

---

22. März. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar der Akademie, Hr. Kummer, eröffnete die Sitzung mit folgender Festrede:

Der Geburtstag unseres erhabenen Kaisers und Königs, welchen unser gesammtes Vaterland als einen Festtag feiert, hat auch die Königliche Akademie der Wissenschaften zu der heutigen öffentlichen Sitzung vereinigt, in welcher es mir obliegt den Gefühlen des Dankes und der Freude, welche diese Feier in allen preussischen und deutschen Herzen erregt, im Sinne unserer Akademie einen Ausdruck zu geben.

Wohl geziemt es sich an diesem Tage der Grossthaten unseres Kaisers und Königs zu gedenken, durch welche er unser engeres preussisches Vaterland zu neuer Macht und neuem Ansehen erhoben und unser deutsches Vaterland aus tiefem Schlafe der Ohnmacht wieder erweckt und geeinigt hat. Wohl gedenken wir auch der schweren Kriege und der blutigen Schlachten, welche geschlagen werden mussten, um das Vaterland vor dem Untergange zu bewahren und es zu der Grösse zu erheben, in welcher es jetzt hervorragt. Wir vergegenwärtigen uns dabei mit besonderer Vorliebe die Heldengestalt unseres Königs und Kaisers, wie er in diesen Schlachten als Heerführer gebietet, und überall an die preussischen und deutschen Fahnen den Sieg zu fesseln weiss. Aber ich kann es nicht unternehmen diese Thaten hier würdig zu schildern, denn

alles was ich darüber zu sagen vermöchte, würde der Wirklichkeit gegenüber nur matt und kraftlos erscheinen. Ebenso würde ich mich auch nur vergeblich bemühen die Empfindungen zu erneuern, von denen wir alle damals durchdrungen waren, als unser König an der Spitze des vereinten deutschen Heeres auszog, um Deutschlands Ehre und Selbständigkeit zu retten; als sodann die Berichte über die erfochtenen grossen Siege zuerst an unser Ohr drangen; als endlich nach langem schwerem Ringen der Friede geschlossen war, der unserem deutschen Vaterlande zwei in der traurigen Zeit seiner Schwäche ihm geraubte Provinzen zurückgab, und als nach Vollbringung solcher Thaten unser König als deutscher Kaiser zurückkehrte, um mit gewohnter Gewissenhaftigkeit und Treue die Regierung wieder von hier aus zu führen, um die Wunden zu heilen, welche der Krieg geschlagen hatte, und Deutschlands neue Verfassung zu gründen und zu befestigen. Diese grosse Zeit, welche mit zu durchleben uns vergönnt gewesen ist, wird uns allen stets unvergesslich sein, und die Verehrung gegen unseren Kaiser und König, welcher in derselben die Geschicke unseres Vaterlandes mit starker Hand geleitet hat, kann niemals aus unseren Herzen schwinden.

Aber solche grossartige Momente in der Geschichte Deutschlands, wie in dem Leben unseres Kaisers und Königs, können sich nicht immer wiederholen. Im Besitze dessen, was Preussen und Deutschland nach aussen zu erstreben hatte, erfreuen wir uns seitdem des Friedens, und fern von aller eiteln Ruhmsucht, hat die deutsche Nation, mit ihrem Kaiser Wilhelm an der Spitze, kein Verlangen nach neuen kriegerischen Lorbeeren, sondern nur den Wunsch in der Ausbildung und Ausübung der Künste des Friedens mit anderen Nationen zu wetteifern.

Unserem von Gott hoch begnadigten Kaiser und König ist es vergönnt worden auch in seinem jetzt vollendeten achtzigsten Lebensjahre zum Heile seines Volkes die Pflichten seines hohen Berufes in ungeschwächter Kraft zu erfüllen. Er hat das ganze Gewicht seines hohen Ansehens dafür eingesetzt den von Osten her bedrohten Frieden Europas zu erhalten. Ein bedeutender Fortschritt in der geistigen Einigung der verschiedenen deutschen Stämme auf dem Gebiete des Rechts, welcher durch den Erlass der Justizgesetze gemacht worden ist, zeigt uns einen neuen Erfolg seiner Regierungsthätigkeit. Der Tod der ihm doppelt verschwägerten

hohen Frau, welcher unser Königshaus in tiefe Trauer versetzt und das Mitgefühl des ganzen Landes erregt hat, musste sein Herz besonders traurig bewegen. Aber wir haben auch ein besonders freudiges Ereigniss dieses Jahres in dem Leben unseres Kaisers zu verzeichnen, sein siebzigjähriges militärisches Dienstjubiläum, welches am ersten Januar von dem Heere, von denen welche dem Heere früher angehört haben und von allen Vaterlandsfreunden gefeiert worden ist.

Diese siebzig Jahre, in denen unser Kaiser als Soldat dem Vaterlande gedient hat, umfassen einen Zeitraum, der mit der tiefsten Erniedrigung Preussens beginnt, sodann in den Freiheitskriegen zeigt, wie durch die Begeisterung und Energie des Volkes die Zwingherrschaft gebrochen und die Wiedererhebung des preussischen Staats erkämpft wurde, und welcher endlich, nach vollständiger Niederwerfung der Feinde Deutschlands, die Einheit und Grösse unseres Vaterlandes herbeigeführt hat. Wenn wir in diesem Wechsel der Geschicke das Walten einer höheren Macht erblicken, wenn wir in derselben Demuth gegen Gott, welche unseren Kaiser stets beseelt, nicht menschlicher Kraft und Weisheit das Vollbringen und Gelingen zuschreiben, sondern den Segen Gottes welcher auf der ganzen Regierung und auf allen Thaten unseres Kaisers ruht, freudig anerkennen und tief verehren, so können wir doch auch hierin, wie überall in der Weltgeschichte, Ursachen und Wirkungen zu unterscheiden, und so zu einer gewissen, wenn auch nur menschlich beschränkten Erkenntniss zu gelangen suchen. In diesem Sinne möchte ich versuchen den Zusammenhang, in welchem die siebzigjährige Militärdienstzeit unseres Kaisers mit der ganzen Entwickelung unseres Vaterlandes steht, hier etwas näher zu betrachten.

Als nach der unglücklichen Schlacht bei Jena Preussen darniedergeworfen, und die königliche Familie genöthigt war in dem äussersten Osten Preussens vor dem Eroberer Schutz zu suchen, hatte die Königin Louise ihren beiden ältesten Söhnen die hohe Aufgabe gestellt, sie sollten Feldherren und Helden werden, um später die gegenwärtige Schmach des Vaterlandes zu tilgen, oder wenn diess nicht gelänge, wenigstens einen ehrenvollen Tod auf dem Schlachtfelde finden zu können. Diese Worte der Mutter und die Lage, in welcher sie gesprochen waren, konnten nicht verfehlen auf das sittlich ernste Gemüth des damals neunjährigen

Prinzen Wilhelm den tiefsten Eindruck zu machen und seiner, wenige Monate darauf erfolgenden, Einkleidung als Soldat eine tiefere Weihe zu geben.

Da in dieser Zeit die Reorganisation der Reste des preussischen Heeres und die Bildung einer Militärmacht, welche im ernsten Kriege sich bewähren sollte, ernstlich ins Werk gesetzt wurde, so hatte Prinz Wilhelm das Glück, gleich bei seinem Eintritt in die Armee von diesem neuen Geiste, der in derselben aufging, mit beseelt zu werden. Als zweitgeborner Prinz, welcher wenig Aussicht hatte später selbst zur Regierung zu gelangen, konnte er sich mit ungetheilter Kraft seinem militärischen Berufe vollständig widmen, und die hohe Aufgabe, für die Hebung und Entwickelung der Macht des Vaterlandes thätig zu sein, als die Hauptaufgabe seines Lebens betrachten. Es war diess damals zugleich die Hauptaufgabe des preussischen Staats, an welcher alle Organe desselben arbeiteten, weil es sich um die Befreiung des Vaterlandes von fremder Zwingherrschaft handelte. Als sodann die Zeit gekommen war, wo König Friedrich Wilhelm der dritte glaubte den Kampf gegen den fremden Eroberer wieder aufnehmen zu können, als er den Aufruf zur Befreiung des Vaterlandes an sein Volk erliess, als alle waffenfähigen Preussen freiwillig zu den Waffen griffen und sich unter die Fahnen ihres Königs sammelten, in jener grossen Zeit der allgemeinen Begeisterung musste der damals sechszehnjährige Prinz Wilhelm den tiefen Schmerz erfahren, dass es ihm nicht erlaubt war persönlich mitzukämpfen, weil sein Vater ihm die dringende Bitte, mit in's Feld ziehen zu dürfen, abschlug, und zwar aus Rücksicht auf den körperlichen Gesundheitszustand des Prinzen, dessen Pflege dem Könige von der verewigten Mutter dringend anempfohlen worden war. Erst in dem folgenden Jahre, als Napoleon durch die gemeinsamen Anstrengungen der verbündeten Mächte schon bis über den Rhein zurückgeworfen war, gestattete ihm der König versuchsweise sich bei dem ferneren Feldzuge in Frankreich zu betheiligen, und dieser Versuch gelang in ausgezeichneter Weise. Hier sah Prinz Wilhelm zuerst den ganzen Ernst des Krieges und der Schlachten. Hier war es ihm auch vergönnt den hohen Muth und die Verachtung der Gefahren zu bewähren, welche unsere Hohenzollernschen Prinzen stets ausgezeichnet haben. Hier hat er auch seine ersten kriegerischen Auszeichnungen, den russischen St. Georgen-Orden und das eiserne Kreuz

sich ehrenvoll verdient, als er bei Bar sur Aube mit einem russischen Regimente längere Zeit in heftigem Feuer stand, um als Ordonnanzofficier des Königs, seines Vaters, die Befehle desselben zu überbringen, und die ihm aufgetragenen Erkundigungen einzuziehen. Nach seiner Rückkehr ans Frankreich war er an den unerfreulichen Verhandlungen des Wiener Kongresses nicht betheiligt, und bei dem sehr ernsten Intermezzo der hundert Tage, welches der von Elba zurückgekehrte Napoleon in Scene setzte, kam er im Gefolge seines Vaters erst an, nachdem die Schlacht bei Waterloo schon geschlagen und Paris wieder von den Verbündeten besetzt war.

In der nun folgenden Zeit des längeren europäischen Friedens war Prinz Wilhelm mit allen den militärischen Studien und Übungen ernstlich und eifrig beschäftigt, welche zur allseitigen Ausbildung eines Feldherrn gehören, so wie auch mit allen die Organisation der Armee betreffenden Fragen. Mit welchem Erfolge er hierin gearbeitet hat, können wir daraus ersehen, dass sein Vater, welcher das ganze Militärwesen gründlich verstand und für das Gedeihen desselben stets eifrig besorgt war, für die Zeit, wo er mit dem Kronprinzen zwei Monate lang abwesend war, um seine mit dem Grossfürsten Nikolaus vermählte Tochter in Petersburg zu besuchen, dem Prinzen Wilhelm die oberste Leitung der Militärangelegenheiten Preussens anvertraute, als derselbe erst 21 Jahre alt war, und den Rang eines Generalmajors bekleidete.

In stetig sich erweiternder und steigernder militärischer Thätigkeit, als Mitglied des Kriegsministeriums, als Vorsitzender besonderer Militär-Commissionen, als Inspecteur der Festungen und als Führer der Truppen bei grossen Manövern, arbeitete Prinz Wilhelm sodann weiter in seinem Berufe. Auch der im Jahre 1840 erfolgte Tod seines Vaters, die Thronbesteigung seines Bruders, des hochseeligen Königs Friedrich Wilhelms des vierten, und der Titel als Prinz von Preussen, welcher ihm eine nähere Aussicht auf den Thron eröffnete, änderten in seiner Berufsthätigkeit nur wenig, weil er für seinen Königlichen Bruder ein längeres Leben erwartete und hoffte, als für sich selbst. Mit derselben Loyalität, welche er seinem Vater gegenüber stets beobachtet hatte, ordnete er sich auch dem Könige seinem Bruder unter, und befriedigt mit dem, was er dem Vaterlande in dem Gebiete des Militärwesens leisten konnte, vermied er es einen anderen Einfluss auf die Regie-

rung zu erstreben, er betrachtete sich vielmehr stets nur als den ersten, treusten und gehorsamsten Unterthan seines Königlichen Bruders, und als den ersten Soldaten Preussens. Leider aber musste er auch in dieser bescheidenen Stellung bald sehr bittere Erfahrungen machen. Die Begeisterung, welche das preussische Volk in den Freiheitskriegen gezeigt hatte, war längst verschwunden, es war von derselben nur ein sehr unbestimmter Drang nach der Einheit Deutschlands und nach grösserer politischer Freiheit übrig geblieben, welcher darin eine gewisse Berechtigung hatte, dass der König Friedrich Wilhelm der dritte selbst den Willen ausgesprochen hatte, eine freiere Verfassung des preussischen Staats einzuführen. Je länger die Erfüllung dieses königlichen Wortes verschoben wurde, um so mehr verbreitete sich eine gewisse Misstimmung und Unzufriedenheit, welche namentlich durch den Mangel politischer Bildung, der in dem eigentlichen Bürgerthume herrschte, gefährlich wurde, und als von Frankreich her mit der Entthronung Louis Philippe's und der Einführung der Republik vorgegangen worden war, dahin führte, dass auch bei uns die staatsgefährlichen Elemente die Oberhand erhielten und als Strassendemokratie eine Zeit lang eine unheilvolle Rolle spielten. Ihr gefürchtetster Gegner war das Militär, gegen dieses und namentlich gegen den Prinzen von Preussen, als den hervorragendsten Vertreter desselben, richtete sich daher ihr ganzer Hass, welchem der König so weit nachgeben zu müssen glaubte, dass er dem Prinzen seinem Bruder befahl auf einige Zeit Preussen zu verlassen und sich nach England zu begeben. Aber auch in dieser traurigsten Zeit seines Lebens bewährte der Prinz von Preussen seine Seelengrösse durch unerschütterliches Festhalten an seiner Pflicht, durch die ihm als Soldaten gewohnte Tugend der Unterordnung unter höhere Befehle, und durch die echt christliche Tugend des vollständigen Vergebens aller ihm angethanen Kränkungen und Beleidigungen.

Nach seiner Rückkehr aus England lebte er einige Monate in der Zurückgezogenheit, ohne ein bestimmtes militärisches Commando. Als aber im folgenden Jahre eine Armee zusammengezogen wurde, welche die Aufgabe erhielt das Badensche Land von den daselbst zur Herrschaft gelangten Insurgenten zu befreien, und den vertriebenen Grossherzog, als den rechtmässigen Landesherren, wieder einzusetzen, wurde der Prinz von Preussen vom Könige zum Oberbefehlshaber dieser Neckararmee ernannt. Hier, wo der

Prinz das erstemal als Feldherr auftrat, rechtfertigte er das in ihn gesetzte Vertrauen in vollem Maasse, indem er die ihm und seiner Armee gestellte Aufgabe in der kürzesten Zeit vollständig erfüllte.

Durch das hohe Vertrauen seines Königlichen Bruders erhielt er auch ferner stets die wichtigsten militärischen Commandos, und es wurde ihm auch äusserlich durch seine Ernennung zum Generalobersten der Infanterie die höchste militärische Rangstufe verliehen. Bei der Feier seines funfzigjährigen Militärdienst-Jubiläums sprach sich ebenso die allgemeine Anerkennung aus, welche er in diesem seinem Berufe sich erworben hatte. Dieses schöne Fest sollte aber zugleich auch einen würdigen Abschluss seiner bisherigen rein militärischen Berufsthätigkeit bilden, denn als kurze Zeit darauf der König ernstlich erkrankte, musste der Prinz von Preussen die Sorgen und Lasten der Regierung übernehmen, welche er anfangs als Stellvertreter, dann als Prinzregent und nach dem Tode seines Bruders als König und als Kaiser geführt hat.

Seine Regierung hat uns das denkwürdige Beispiel gegeben, wie ein Prinz, welcher aus Neigung sich dem militärischen Berufe ganz hingegeben hatte, als er im sechszigsten Jahre seines Lebens, unter schwierigen äusseren und inneren Verhältnissen, die Regierung eines grossen Staates übernehmen musste, sich sogleich als vollendeten Meister in der Regierungskunst zeigte, und mit den höchsten Herrschertugenden ausgerüstet auftrat. Man wird geneigt sein diess seinem angeborenen Herrschertalente zuzuschreiben, und es ist gewiss, dass er ohne dieses nicht so Grosses hätte vollbringen können; aber es gehörte auch dazu, dass diess Herrschertalent durch seine bisherige militärische Berufsthätigkeit in gedeihlicher Weise entwickelt und ausgebildet sein musste. Die Geschichte giebt uns viele Beispiele von hervorragenden Kriegshelden, welche in gleicher Weise auch als Regenten ausgezeichnet waren, und unsere preussische Geschichte bestätigt diese Erfahrung im vollen Maasse. Es kommt aber in der neueren Zeit, und namentlich für unser Vaterland, noch ein besonderer Umstand hinzu, welcher der allseitigen militärischen Ausbildung, als Vorbereitung für den Regenten, einen bedeutend höheren Werth verleiht, als er in früheren Zeiten haben konnte. Es ist diess die neuere Wehrverfassung, mit der allgemeinen Wehrpflicht, welche fast zu derselben Zeit, wo unser Kaiser und König vor siebzig Jahren in die Armee eintrat, zuerst in Preussen eingeführt worden ist. Durch diese ist der

Jahrhunderte hindurch bestehende Gegensatz von Civil und Militär im socialen Leben, wie in der Verwaltung, fast ganz ausgeglichen; die militärische und die bürgerliche Ausbildung fördern sich jetzt gegenseitig, indem eine gute Schule einen guten Soldaten giebt und der ausgebildete Soldat die vorzugsweise militärischen Tugenden des Gehorsams, der Ordnung und Pünktlichkeit, und eine erhöhte Thatkraft mit in das bürgerliche Leben zurückbringt. Die höhere militärische Ausbildung aber, welche alles umfasst, was zur Herstellung und Ausrüstung eines schlagfertigen Heeres und zur Führung desselben im Kriege gehört, steht in unserer Zeit mehr als je zuvor im engsten Zusammenhange mit allen verschiedenen Richtungen des Lebens und der Thätigkeit des Volkes und mit dem ganzen Staatsorganismus. Sie hat eine mehrseitige, gediegene wissenschaftliche Vorbildung zu ihrer Voraussetzung, welche den specifisch militärischen Wissenschaften, der Fortifikation, der Waffenlehre, der Kriegsgeschichte, der Taktik und Strategie zur Grundlage dienen muss; sie erfordert eine vielseitige Kenntniss der Zustände und Hülfsmittel des Landes, seiner Industrie und Technik, seines Verkehrs und Handels, so wie der ganzen Civilverwaltung des Staates, denn alle diese verschiedenen Faktoren müssen mitwirken, damit ein Heer seine Aufgabe vollständig erfüllen könne.

Unser Kaiser hatte nun als Prinz alle militärischen Stufen von der niedrigsten eines Rekruten bis zur höchsten eines Generalobersten denkend und arbeitend durchlebt. Er hatte gehorchen gelernt, um die schwerere Kunst des Befehlens zu lernen. Er hatte schon frühzeitig durch eigene Anschauung und Mitwirkung erfahren, was alles dazu gehört um eine Armee im Felde schlagfertig herzustellen und sie sodann zum Siege zu führen. Er hatte in beiden Richtungen sich zum Meister ausgebildet, da er aber nicht das Bestreben hatte nur für seine eigene Person den Ruhm eines grossen Feldherren zu gewinnen, sondern beseelt von echtem Patriotismus stets auf die Hebung und Stärkung der Macht des Vaterlandes seinen Sinn richtete, so wendete er sich niemals einseitig nur der Kunst der Heerführung zu, sondern arbeitete mit besonderem Fleisse auch für die Organisation der preussischen Militärmacht. So konnte er das organisatorische Talent, welches er als Herrscher überall in hervorragendem Maasse gezeigt hat, zur vollständigen Ausbildung bringen, und schon als Prinz seine allseitige Kenntniss des ganzen Staatsorganismus und der Civilverwaltung sich erwerben. Auf seinen

vielen Dienstreisen zur Besichtigung der Truppen, zu Übungen und grossen Manövern, hatte er auch Gelegenheit im persönlichen Verkehr mit den bedeutendsten Männern des ganzen Landes, aus eigener Anschauung die Zustände und die Bedürfnisse des Volkes kennen zu lernen, und die allgemeine so wie die specielle Menschenkenntniss sich zu erwerben, welche er als Herrscher überall bewährt hat. Vor allem aber ist hervorzuheben, dass er durch seine militärische Berufsthätigkeit von allem politischen Parteitreiben fern gehalten war, dass die Achtung vor dem Gesetz ihm stets höher galt, als alle einseitigen doctrinären Theorieen, und dass er als praktischer Soldat und Feldherr gewöhnt war, die gegebenen Verhältnisse überall nur in ihrer Wirklichkeit aufzufassen. Hierin ist auch der Grund dafür zu finden, dass er, ohne seinen Charakter zu verleugnen, in voller Übereinstimmung mit den höchsten sittlichen Grundsätzen seines Denkens und Handelns, die von dem Könige seinem Bruder gegebene und von der Landesvertretung angenommene neue Verfassung Preussens ohne allen Rückhalt als bestehendes Gesetz anerkannte, und dass er auch als König niemals danach gestrebt hat, alte und veraltete Institutionen und Zustände wieder zurückzuführen, sondern stets nur auf dem Grunde des gesetzlich Bestehenden die weitere Entwickelung zu fördern.

Als unser König die Regierung antrat, waren die Zeiten und Verhältnisse längst vorüber, in denen ein König wie Friedrich der Grosse mit starker Hand die ganze Staatsmaschine bewegen und bis in's Kleinste hinab durch specielle Befehle nach seinem eigenen festen Willen leiten konnte. Es kam jetzt darauf an, im Civil- wie im Militärdienst, die rechten Männer an die rechte Stelle zu setzen, welche mit der nöthigen Selbständigkeit ausgerüstet und in dem Gefühle persönlicher Verantwortlichkeit, mehr nach den allgemeinen Directiven des Königs, als nach speciellen Befehlen die verschiedenen Dienstzweige des Staats in seinem Sinne zu führen hatten. Wir alle wissen wie glänzend grade hierin die Weisheit und Menschenkenntniss unseres Königs sich bewährt hat; denn wir haben erlebt, dass selbst diejenigen Männer seiner Wahl, welche anfangs nur mit Misstrauen und Widerwillen empfangen wurden, durch ihre bewährte Tüchtigkeit und durch ihre staunenswerthen Leistungen sich nachmals den Dank und die Verehrung der ganzen Nation erworben haben.

Die Hauptschwierigkeit der politischen Stellung Preussens nach aussen lag damals in seinem Verhältniss zu den übrigen deutschen Staaten und in dem deutschen Bundestage, welcher schon einmal todt und begraben, dennoch wieder aufgelebt war. Ganz unfähig Deutschland einen Schutz nach aussen zu gewähren, oder überhaupt die nationalen deutschen Interessen irgend wie zu fördern, konnte er nur noch dazu benutzt werden, dem Interesse der zum grösseren Theile ausserdeutschen, österreichischen Macht zu dienen. Da er in seiner alten Verfassung kaum noch lebensfähig war, so wurde auch von Österreich und den zu ihm haltenden deutschen Staaten eine Reform desselben angestrebt, aber in dem Sinne, dass Deutschland ganz den österreichischen Interessen dienstbar gemacht, und Preussen ganz herabgedrückt werden sollte. Unser König erfasste diese Lage der Verhältnisse mit sicherem Blick. Er erkannte klar, dass die Frage der Reform des deutschen Bundes, oder der Neugestaltung Deutschlands, nicht durch diplomatische Künste ihre Lösung werde finden können, sondern dass die ganze reale Macht Preussens und seines Heeres werde eingesetzt werden müssen, um eine günstige Entscheidung derselben herbeizuführen.

So trat schon bei seinem Regierungsantritte für unseren König wieder die Aufgabe der Hebung und Stärkung der militärischen Macht Preussens in den Vordergrund, für welche er schon als Prinz unablässig gearbeitet, und in welcher er sich zum Meister ausgebildet hatte.

Die von unserem Könige selbst mit fester Hand geschaffene neue Organisation der Armee, die Errichtung neuer Regimenter und Cadres, deren nächstliegender und wichtigster Grund unausgesprochen bleiben musste und nur wenigen bekannt war, wurde von vielen Seiten mit Misstrauen angesehen. Die Volksvertretung legte derselben Schwierigkeiten in den Weg und es gehörte die ganze Festigkeit unseres Königs dazu sich in dem, was er für nothwendig zum Heile des Vaterlandes erkannt hatte, nicht beirren zu lassen. Ein Conflikt der Regierung und der Volksvertretung, welcher daraus entstand, ermuthigte die Gegner Preussens und beschleunigte die Ausführung der gegen dasselbe unternommenen Pläne. Aber sie hatten sich auch hierin verrechnet; denn als unser Heer in das Feld zog, und die Gefahr, in welcher Preussen schwebte, allen deutlich vor Augen trat, war plötzlich aller innere Hader verschwunden, und die Parteileidenschaft ging in dem einen

grossen Gefühle der Vaterlandsliebe unter. In blutigen Schlachten, in der schon nach wenigen Wochen vollendeten Niederwerfung aller Gegner Preussens, bewährte sich damals zuerst im grossen Kriege, gegen ebenbürtige, an Länderbesitz und Volkszahl sogar weit überlegene Feinde, die von unserem Könige geschaffene neue Organisation der Armee, ebenso wie die Heeresleitung unter seinem Oberbefehl, in der glänzendsten Weise. Das Resultat dieses kurzen, aber entscheidenden Kampfes war: die bedeutende Vergrösserung und Stärkung Preussens durch Einverleibung der, die verschiedenen Provinzen des Staates bis dahin geographisch trennenden Länder, welche gegen Preussen gekämpft hatten, deren Regierungen für alle friedlichen und wohlwollenden Anerbietungen unseres Königs taub geblieben waren, und die Errichtung des norddeutschen Bundes, unter Ausschluss des österreichischen Einflusses in allen rein deutschen Angelegenheiten und Interessen.

So war das erste Stadium der Einigung Deutschlands erreicht, die Vollendung dieses grossen Werkes, glaubte unser König, werde der schon glänzend bewährten Thatkraft seines Sohnes und Nachfolgers vorbehalten bleiben; es war aber ihm selbst noch beschieden, auch diese grosse That zu vollbringen. Die Eifersucht Frankreichs auf den Kriegsruhm Preussens, das Verlangen nach weiterer Erwerbung deutschen Bodens bis zur Rheingränze, die prekäre Stellung des Kaisers Napoleons des dritten, welcher genöthigt war die unruhigen Gemüther der Franzosen wieder einmal nach aussen zu beschäftigen, drängten ihn zu einem Kriege gegen Preussen, der unter den nichtigsten Vorwänden erklärt und begonnen wurde. Aber es war nicht mehr Preussen allein, oder der norddeutsche Bund, der diesem Angriffe entgegentrat, sondern ganz Deutschland; denn auch die süddeutschen Staaten, welche für diesen unschwer vorauszusehenden Fall eines französischen Angriffs durch besondere Verträge an das deutsche Interesse gebunden waren, bewährten sich treu, und stellten ihre wohlgerüsteten Heere mit unter den Oberbefehl unseres Königs.

Deutschland schritt so, seit vielen Jahrhunderten das erste Mal zu einer gemeinsamen, ohne fremde Beihülfe und Mitwirkung auszuführenden grossen That, welche zeigte, was es mit vereinten Kräften vermöge. In einer Reihe der blutigsten Schlachten wurden die französischen Armeen vernichtet, und mit dem Kaiser Napoleon selbst als Gefangene nach Deutschland abgeführt. Die

stärksten Gränzfestungen Frankreichs wurden erobert, und Paris eingeschlossen gehalten, bis es dem siegreichen deutschen Heere seine Thore öffnen musste. Da drang sich allen deutschen Fürsten die Überzeugung auf, dass sie nur im Anschluss an ein einiges Deutschland gross sein und grosses leisten könnten, und sie boten, unter dem Vortritte Baierns, unserem Könige, durch dessen Führung alle diese grossartigen Erfolge erreicht worden waren, die Kaiserkrone an, welche fortan mit der Krone Preussens unzertrennlich verbunden sein sollte. Unter der jubelnden Zustimmung des vereinten deutschen Heeres und der ganzen deutschen Nation wurde in Versailles, dem alten Sitze der französischen Könige, jetzt dem Hauptquartiere unseres Königs, des deutschen Heerführers, der König von Preussen als Deutscher Kaiser, als Haupt und Heerführer des zu errichtenden deutschen Bundesstaates proklamirt, und so die Einheit Deutschlands fest und dauernd gegründet.

Ein grosser Staat wie der preussische und eine grosse Nation wie die deutsche sind nicht bloss dazu da, das Wohlergehen der ihnen angehörigen einzelnen Personen, Gemeinden, Kreise und Provinzen zu fördern, sie haben ausserdem auch die nationalen Güter ihrer Ehre, Selbständigkeit und Freiheit zu schützen und höhere ihnen von Gott gestellte weltgeschichtliche Aufgaben zu vollbringen. So war unserem preussischen Staate, dem mächtigsten der rein deutschen Staaten, die hohe Aufgabe gestellt, die Einheit und Grösse unseres deutschen Vaterlandes mit seinem Blute zu erkämpfen, damit der nationale deutsche Geist sich selbständig, frei und gross entwickeln, und als solcher seine höhere weltgeschichtliche Bestimmung erfüllen könne. Es würde verwegen sein jetzt schon ergründen zu wollen, welche Aufgaben unserem deutschen Vaterlande im ferneren Verlauf der Weltgeschichte gestellt werden möchten, aber wir hoffen und wünschen, dass es vorzüglich friedliche, auf geistigem Gebiete zu lösende sein mögen. Sollte aber unser Vaterland wieder in die Lage kommen, die Erhaltung seiner Selbständigkeit und Freiheit mit Blut erkaufen zu müssen, dann können wir nur wünschen, dass sein Heer wieder eben so wohl ausgerüstet, schlagfertig, tapfer und opfermuthig sich bewähren möge, wie das von unserem Kaiser Wilhelm organisirte und ausgebildete Heer, und dass es auch dann Helden zu seinen Führern haben möge, gleich denen, welche jetzt an seiner Spitze stehen.

Hr. Mommsen legte folgenden Jahresbericht über die wissenschaftlichen Arbeiten der Akademie so wie über die Thätigkeit des mit derselben verbundenen archäologischen Instituts vor.

Von der Sammlung der lateinischen Inschriften ist die erste Abtheilung des sechsten Bandes, welche die öffentlichen Inschriften der Stadt Rom selbst enthält, im Druck vollendet worden. Die zweite Hälfte des fünften Bandes, womit die oberitalischen Inschriften zum Abschluss gelangen, ist fast vollständig ausgedruckt. Der Druck der beiden für Africa und das südöstliche Italien bestimmten Bände ist fortgesetzt, der Druck zweier anderer, das mittlere und das südwestliche Italien umfassender Bände begonnen worden, so dass augenblicklich fünf Bände gleichzeitig unter der Presse sind und nur noch ein einziger, der von Gallien und Germanien, sich noch nicht im Druck befindet. Zur rascheren Förderung des schwierigsten Theils der Sammlung, der stadtrömischen Inschriften, ist beschlossen worden die bisher mit denselben verbundenen Inschriften des alten Latium einem besonderen Bande zu überweisen und ebenso die Figlinen, Siegel und das sonstige Geräth einem eigenen Bearbeiter zu übertragen. Beide Abtheilungen sind in Vorbereitung. Auch der Druck der zweiten Abtheilung der stadtrömischen Inschriften wird in nächster Zeit in Angriff genommen werden.

Für die Paläographie der lateinischen Inschriften, mit welcher die Akademie Hrn. Hübner beauftragt hat, ist das erforderliche Material jetzt in solcher Vollständigkeit beisammen, dass mit der Herstellung der Zeichnungen hat begonnen werden können. Auch das Verfahren für deren Vervielfältigung im Wege der Photozincotypie ist festgestellt worden und wird demnächst an die Drucklegung des Werkes gegangen werden können.

Von den griechischen Inschriften hat der seit vielen Jahren rückständige Index zu dem vierbändigen *Corpus inscr. Graecarum* endlich seinen Abschluss gefunden und befindet derselbe sich zur Zeit unter der Presse. Von der die attischen Inschriften umfassenden Sammlung ist die erste Hälfte des zweiten Bandes zur Ausgabe gelangt. Der dritte Band derselben Sammlung ist ferner gefördert worden und wird dessen erste Hälfte voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres ausgegeben werden können. Ein durch die wichtigen Funde neuester Zeit veranlasster Nachtrag zu dem ersten Theil derselben Sammlung wird vorbereitet. Die Sammlung der

archaischen nichtattischen Inschriften ist ebenfalls in Vorbereitung. Auch sind Vorarbeiten gemacht worden für die dringend erforderliche Neubearbeitung der griechischen Inschriften Italiens.

Das Archäologische Institut des Deutschen Reiches hat seine Thätigkeit in Rom, Athen und Berlin entsprechend den ihm zu Gebote stehenden Geldmitteln im verflossenen Jahre fortgeführt. Das Athenische Secretariat hat die Publication seiner 'Mittheilungen' eröffnet und liegt der erste Band derselben für das J. 1876 abgeschlossen vor. Das Unternehmen einer auf genauer Triangulation beruhenden Karte der Stadt und Umgegend Athens ist durch die von der K. Preussischen Regierung gewährte ausserordentliche Unterstützung von 20000 M. fundirt worden und sind die Arbeiten für dies Werk in gedeihlichem Vorschreiten. In Rom ist das neue Institutionsgebäude vollendet und steht die Übersiedelung der Secretare und der Bibliothek in die ihnen bestimmten Räume bevor. Über eine dem römischen Institut durch Privatmunificenz gemachte wichtige Zuwenduug wird nach Abschluss der darüber jetzt noch schwebenden Verhandlungen im nächsten Jahre berichtet werden.

Von den fünf jährlich nach Vorschlag der Direction des Instituts zu vergebenden Stipendien sind die vier der klassischen Archäologie bestimmten den Doctoren v. Duhn aus Lübeck, v. Rohden aus Bremen, Furtwängler aus Freiburg im Breisgau, Knapp aus Ulm ertheilt worden. Das fünfte für altchristliche Archäologie bestimmte Stipendium hat abermals nicht seiner Bestimmung gemäss verliehen werden können, da es an Bewerbern fehlte. Es wurde daher das im vorigen Jahre nicht zur Vergebung gelangte fünfte Stipendium mit Genehmigung der vorgesetzten Behörde ausserordentlicher Weise an Hrn. Dr. Milchhöfer in Berlin für Studien auf dem Gebiet der klassischen Archäologie verliehen.

Für die Publication der Sarkophagreliefs, mit welcher der verstorbene Prof. Matz betraut gewesen war, ist ein Ersatzmann bis jetzt noch nicht bestellt worden, da auch die Mittel zu einer energischen Förderung dieser Unternehmung nicht in genügendem Masse vorhanden waren. Dagegen ist das Terracottenunternehmen unter Hrn. Kekulés Leitung in stetigem Vorschreiten und wird eine erste Publication der tanagräischen Figuren in Farbendruck noch im Laufe d. J. erscheinen.

Die Redaction der Archäologischen Zeitung bereitet gleichfalls über die pompeianischen Wanddecorationen eine umfassende Specialpublication durch Dr. Mau vor.

Die Unternehmung der Sammlung und Herausgabe der Aristotelescommentare hat durch eine zweite nach Paris, Oxford und Madrid gerichtete Reise des Professor Torstrik in Bremen ihre abschliessende Fundirung erhalten, so dass nun nach gewonnener Übersicht des handschriftlichen Materials an die Bearbeitung der einzelnen Stücke herangetreten werden kann.

Über die Herausgabe der politischen Schriftstücke Friedrichs des Grossen liegt der dessfällige Antrag den beikommenden Behörden vor. So wie die Akademie durch diese die erforderlichen Vollmachten erhalten haben wird, werden die Vorarbeiten für das umfassende Unternehmen beginnen.

Zum Schluss hielt Hr. Mommsen einen Vortrag über die römische Militärverfassung zur Zeit Cäsars.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1873 bis 1876 erschienen:

Schott, Zur Uigurenfrage. 1873. Preis: 1 M. 50 Pf.

Kuhn, Über Entwicklungsstufen der Mythenbildung. 1873. Preis: 1 M.

Kirchhoff & Curtius, Über ein altattisches Grabdenkmal. 1873. 1 M.

Hagen, Messung des Widerstandes, den Planscheiben erfahren, wenn sie in normaler Richtung gegen ihre Ebenen durch die Luft bewegt werden. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

F. Harms, Über den Begriff der Psychologie. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Schrift vom Staate der Athener. 1874. Preis: 2 M. 50 Pf.

F. Harms, Zur Reform der Logik. 1874. Preis: 2 M.

Haupt, Marci Diaconi vita Porphyrii Episcopi Gazensis. 1874. Preis: 1 M.

Kummer, Über die Wirkung des Luftwiderstandes auf Körper von verschiedener Gestalt, insbesondere auch auf die Geschosse. 1875. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Gedächtnissrede auf Moriz Haupt. 1875. Preis: 75 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Redaction der Demosthenischen Kranzrede. 1875. Preis: 2 M.

Schott, Zur Uigurenfrage. 1875. Preis: 1 M.

E. Rödiger, Über zwei Pergamentblätter mit altarabischer Schrift. 1875. Preis: 1 M.

R. Hercher, Über die Homerische Ebene von Troja. 1875. 2. Aufl. Preis: 1 M.

Reichert, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven. 1875. Preis: 5 M.

Bruns, Die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden. 1876. Preis: 4 M.

Curtius, Die Plastik der Hellenen an Quellen und Brunnen. 1876. Preis: 2 M.

Dove, Die Witterung des Jahres 1875 und Anfang 1876. Preis: 2 M. 50 Pf.

Zeller, Über teleologische und mechanische Naturerklärung in ihrer Anwendung auf das Weltganze. 1876. Preis: 1 M.

Harms, Über den Begriff der Wahrheit. 1876. Preis: 1 M. 50 Pf.

Virchow, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen, mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. 1876. Preis: 20 M.

Schott, Über einige Thiernamen. 1876. Preis: 1 M.

G. Rose & A. Sadebeck, Über die Krystallisation des Diamanten. 1876. Preis: 4 M.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1877.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Mommsen.

---

9. April. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. v. Sybel las über die Österreichische Staatsconferenz vom Jahre 1836.

---

12. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Helmholtz las über Herleitung der Bewegungsgleichungen für elektrisirte Körper in dielektrisch polarisirbaren Flüssigkeiten.

Hr. Websky legte darauf den von Kjerulf und Brögger dem mineralogischen Museum übersandten grossen Krystall Enstatit von Bamle bei Brevig vor.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Polybiblion. Partie littér. Sér. II. T. III. Livr. 3. *Partie technique.* Sér. II. T. III. Livr. 3. Paris 1877. 8.

Bibliotheca Indica. Old Series. N. 236. New Series 343. 351. 354. Calcutta 1876. 8.

Journal of the R. Asiatic Society of Bengal. Vol. XLV. P. I. II. N. II. III. ib. eod. 8.

Proceedings etc. N. VIII. Aug. 1876. ib. eod. 8.

Loewenberg, *De l'échange des gaz dans la caisse du Tympan.* Paris 1877. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. T. 4. (Feuilles 31—33). T. V. N. 2. Paris 1875/76. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXIV. 1876—77. Seria III. Transumti. Vol. I. Fasc. 3. Febbr. 1877. Roma 1877. 4.

Journal of the chemical Society. 1877. Vol. I. N. CLXXI. March. London. 8.

H. Brugsch-Bey, *Geschichte Ägyptens unter den Pharaonen. Erste Deutsche Ausgabe.* Leipzig 1877. 8. Vom Verf. überreicht.

A. Soromenho, *Le table de bronze d'Aljustrel.* Lisbonne 1876. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 38. 39. 41. Paris 1877. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. IX. Dic. 1876. Roma 1876. 4.

List of the geological Society of London. Nov. 1. 1876. 8.

Proceedings of the R. geographical Society. Vol. XXI. N. 11. March 1877. London. 8.

The quarterly Journal of the geological Society. Vol. XXXII. P. 4. Vol. XXXIII. P. 1. London. 8.

Proceedings of the R. Institution of Great Britain. Vol. VIII. P. I. II. London 1876. 8.

N. 19. Additions to the Library of the R. Institution of Gr. Britain. ib. eod. 8.

R. Institution of Gr. Britain. 1876. *List of the Members.* ib. eod. 8.

The American Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XIII. N. 75. March. 1877. New Haven 1877. 8.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe. 1877. N. VI. VII. VIII. 8.

Bericht der Handels- und Gewerbekammer in Budapest im J. 1875. Budapest 1876. 8.

Annaes da Commissão central permanente de Geographia. N. 1. Dez. 1876. Lisboa 1876. 8.

Eine Anzahl Jahresberichte hiesiger Schulen. 4.

Das Deutsche Strafgesetzbuch. Hamburg 1877. 8.

Sitzungsberichte der philos.-philol. und hist. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1876. Heft V. München 1876. 8.

F. Althaus, *Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung zu Philadelphia im Jahre 1876.* Berlin 1877. 4.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preuss. Staate. Bd. XXIV. Lief. 5. ib. 1876. 4.

Revue archéologique. N. Série. 18. Année II. Février 1877. Paris. 8.

Vivien de Saint-Martin, *Nouveau Dictionnaire de géographie universelle.* 1. Fasc. Paris 1877. 4. Vom Verf.

Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 35. Bruxelles 1877. 8.

W. F. G. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 5. 6. Dresden 1877. 4.

Reise der Österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859. Anthropolog. Theil. Abth. I. II. III. — *Botanischer Theil. Linguistischer Theil.* — *Nautisch-phys. Theil.* Abth. I. II. III. mit Karten. — *Zool. Theil.* Bd. I. II. Abth. I. A. B. Bd. II. Abth. II. III. Wien 1861—1875. 4. Mit Begleitschreiben.

M. Schmidt, *Sammlung kyprischer Inschriften.* Jena 1876. fol. Überreicht von Hrn. Schrader.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XX. XXI. Washington 1876. 4.

P. Pooke, *Congressional Directory.* ib. 1876. 8.

J. M. de Macedo, *Brazilian biographical Annual.* Vol. I. II. III. Rio de Janeiro. 8.

Proceedings of the Davenport Academy of natural sciences. Vol. I. 1867 — 1876. Davenport, Jowa 1876. 8.

Bulletin of the Buffalo Society of natural sciences. Vol. III. N. 3. Buffalo 1876. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. XI. N. 1 — 8. 12 — 14. New York 1874. 8. Mit Begleitschreiben.

— Sec. Series. Jan. — June 1873. Jan. — June 1874. ib. 1874. 8.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. II. Heft 1. 2. 3. Hannover 8. Überreicht von Hrn. Waitz.

Monumenta Germaniae Historica. — Scriptorum qui vernacula lingua usi sunt. T. II. Fasc. II. ib. 1877. 4. Desgl.

J. C. Nesfield, *Catalogue of Sanskrit Mss. existing in Oude etc.* Fasc. 8. Calcutta 1876. 8.

Revue archéologique. N. Série. 18. Année. III. Mars 1877. Paris. 8.

Annales de chimie et de physique. Série V. Mars 1877. Paris 1877. 8.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XXXVIII. Zagrebu 1877. 8.

Annual Report of the board of regents of the Smithsonian Institution. Washington 1876. 8. 2 Ex.

F. V. Hayden, *Annual Report of the United States geol. and geographical survey of the territories.* 1873. 1874. Washington 1874. 1876. 8.

Verhandelingen der k. Akademie van Wetenschappen. Afd. Letterkunde. D. X. *Afd. Natuurkunde.* D. XVI. Amsterdam 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. Rks. 2. D. V. *Afd. Natuurkunde.* Rks. 2. D. X. ib. 1876/77. 8.

Jaarboek ... voor 1875. ib. 8.

Catalogus van de Boekerij. D. III. 1. ib. 1876. 8.

Processen Verbaal 1875/76. ib. 8.

Prysvers Hollandia. ib. 1876. 8.

---

16. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kronecker las über Abel'sche Gleichungen.

Hr. Virchow berichtet über die letzten, von Hrn. J. M. Hildebrandt eingegangenen Mittheilungen. Dieselben sind von Tschamtei in Duruma, 16. Januar, datirt und melden, dass der Reisende die ersten 6 Tagemärsche glücklich zurückgelegt und die Wildniss erreicht hat. Er ist von Mombaça mit 40 Trägern und einem Masai-Dolmetscher aufgebrochen, und gedachte sich zunächst der Erforschung des Kenia zu widmen. Jedoch hat er schon jetzt in's Auge gefasst, falls es ihm möglich werde, ein der Aussage seines Führers nach von dem Kenia nordwestlich zum Baringo oder Sumburru-See leitendes Flufssystem zu verfolgen.

---

19. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kuhn las über die Zwerge als Geister der Verstorbenen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bulletin de la Société mathématique de France. T. V. N. 3. Paris 1877. 8.

W. Mangold, *Wider Strauss.* Bonn 1877. 8.

The Royal School of Mines. Magazine. Vol. I. N. 2. Febr. 1877. London. 8.

Monthly Notices of the R. astronomical Society. Vol. XXXVII. N. 5. 1877. London. 8.

Öfversigt af K. Vetensk. Akademiens förhandlingar. 33. Årg. 1876. N. 9. 10. Stockholm 1877. 8.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. N. 1-9. 1877. Göttingen. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 42. 1877. Paris. 4.

Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. I (1876). Helsingfors. 8.

Da che dipenda lo stato dei corpi poche considerazioni fisico-chimiche lette dal Socio Russo Eugenio. Napoli 1877. 8.

Sitzungsberichte der philos.-philol. und histor. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1876. Heft V. München 1876. 8.

Bulletin de l'Academie R. des sciences de Belgique. 46. année. 2. sér. T. 43. N. 2. Bruxelles 1877. 8.

E. Robin, *Revendication.* Paris. 8.

Publications de la section hist. de l'Institut R. Grand-Ducal de Luxembourg. Année 1876. XXXI (IX). Luxembourg 1877. 8.

H. Wild, *Annalen des phys. Central-Observatoriums.* Jahrg. 1875. St. Petersburg 1876. 4.

Vivien de Saint-Martin, *Nouveau Dictionnaire de géographie universelle.* Fasc. 2. Paris 1877. 4. Vom Verf.

Adress-Kalender für Berlin und Potsdam auf das Jahr 1877. Berlin 1877. 8.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgegeben von Dr. N. Pringsheim. Bd. XI. Heft 1. Leipzig 1877. 8. — Überreicht vom Herausgeber.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno 1876—77. Ser. III. Transunti Vol. I. Fasc. 4. Marzo 1877. Roma. 4.

Acta Horti Petropolitani. Supplem. ad Tomum III. Tomus IV. Fasc. 1. II. Petrop. 1876. 8.

E. Regel, *Cycadearum genera specierumque revisio.* ib. 1876. 8. Vom Verfasser.

— —, *II. Generis Evonymi species floram rossicam incolentes.* 8. Vom Verfasser.

F. Müller, *The plants indigenous to the colony of Victoria. — Lithograms.* Melbourne 1864/65. 4. Vom Verfasser.

---

26. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Zeller las über die Benützung der aristotelischen Metaphysik in den Schriften der älteren Peripatetiker.

Hr. W. Peters las über eine neue Gattung von Fledermäusen, *Amorphochilus*, aus Peru und über eine neue *Crocidura* aus Liberia.

Hr. L. Taczanowski in Warschau übersandte mir eine Fledermaus aus dem nördlichen Peru, mit der Bitte, dieselbe zu bestimmen und falls sie neu sei, zu beschreiben. Dieselbe gehört einer eigenthümlichen neuen Gattung an, welche sich zunächst der von Fr. Cuvier im Jahre 1828 zuerst beschriebenen Gattung *Furia* anschliesst, über welche ich vor 12 Jahren (Monatsber. 1865 p. 645) zu berichten die Ehre hatte.

Sie gehören beide zu der Abtheilung der Flederthiere, welche ich als *Chiroptera brachyura* zusammengefasst habe. Sie unterscheiden sich von den anderen hierher gezogenen Gattungen dadurch, dass das Schwanzende, welches ziemlich entfernt von dem abgestutzten Rande der Schenkelflughaut aufhört, nicht hervorgestreckt werden kann, durch die ausserordentlich abgeplattete Schnauze, den sehr hoch hervorragenden Hirntheil des Schädels und durch den in Form einer Spitze zwischen den Zwischenkiefern vorspringenden Gaumentheil der Oberkiefer. Ich vereinige sie daher als *Furiae* zu einer besonderen Untergruppe oder Unterfamilie der *Brachyura*.

Die neue Gattung unterscheidet sich von *Furia* durch die, wie ein Schweinsrüssel, abgestutzte und oben mit einem bogenförmig vorspringenden Rande versehene Schnauze, durch die dreieckig-sichelförmige Form der Nasenlöcher, die breite Nasenscheidewand, die wulstige unförmlich gelappte Unterlippe und im Bau des Schädels namentlich dadurch, dass der harte Gaumen, dessen Hinterrand bei *Furia* in einer Querlinie mit dem hinteren Rande der hintersten Backzähne liegt, sehr viel weiter nach hinten verlängert ist.

Amorphochilus nov. gen.

Rostrum truncatum, margine superiore prominente; nares triangulari-ensiformes, septo lato sejunctae; labia tumida, inferius lobatum; auriculae rotundatae. Pars palati duri posterior protracta. Reliquum Furia.

Amorphochilus Schnablii n. sp. (Taf. Fig. 1—10).

A. fuscus, alis fuscis.

Long. tota 0,062; antibr. 0,034.

Habitatio: Peru.

Die Ohren sind abgerundet, fast so breit wie hoch, bis zur Schnauzenspitze hervorragend, am äusseren Rande nach unten etwas eingebuchtet, inwendig nahe dem inneren Rande stärker, nahe der unteren Hälfte des äusseren Randes und auf der diesem Rande parallelen Falte schwächer behaart. Die Ohrklappe ähnlich wie bei *Furia*, breit dreieckig mit schmaler Basis; der äussere Winkel des Dreiecks zugespitzt, der kürzere innere Winkel und die längere obere, nach vorn umgeschlagene Endspitze abgerundet. Die kleinen Augen werden fast von den Ohren verdeckt. Die Oberlippe ist hoch und überragt schräg nach vorn aufsteigend die Unterlippe.

Die fast dreieckigen Nasenlöcher liegen an der Vorderseite eines einem Schweinsrüssel ähnlichen bogenförmigen Vorsprunges, dessen oberer Rand wie bei einem Schweinsrüssel frei hervorspringt. Während die queren Nasenlöcher von *Furia* nur durch eine schmale Scheidewand von einander getrennt sind, ist diese Scheidewand hier sehr breit. In jedem Mundwinkel findet sich ein zapfenförmiger Lappen, der weniger entwickelt auch bei *Furia* vorkommt; an jeder Seite der Unterlippe ein zweiter mit seiner Spitze nach innen gekehrter Lappen; in der Mitte der Unterlippe ein fünfter zapfenförmiger Lappen, der sich jederseits nach hinten und aussen in eine vorspringende Hautleiste fortsetzt. Hinter diesem mittleren Lappen eine glatte nackte Grube, welche hinten durch einen warzenförmigen Vorsprung begrenzt wird. In der Mitte des Unterlippenrandes eine breite dreieckige glatte Wulst. 9 Gaumenfalten.

Die Gliedmafsen verhalten sich ganz wie bei *Furia*. Der Daumen ist sehr kurz und die Kralle desselben so klein, dass sie nicht zum Festhalten dienen kann. Die erste Phalanx des dritten Fingers ist, wie bei *Furia* auffallend kurz, die Sporen sind lang, die Schenkelflughaut ist auf den Querlinien mit Härchen besetzt und der Schwanz endigt an der achtletzten dieser Querlinien. Die Flughäute sind neben dem Körper bis zu der Mitte des Oberarms behaart. Die unteren Prämolarzähne nehmen vom ersten bis dritten an Grösse zu. Die Spitze der Zwischenkiefer überragt merklich die zweispitzigen Schneidezähne und die Basis des Schädels zeigt nach hinten und innen von den Hamuli pterygoidei zwei grosse durch Haut verschlossene Öffnungen.

Dunkelbraun; die einzelnen Haare der Rückseite in der Mitte, die kürzeren der Bauchseite an der Spitze etwas heller.

	Meter
Totallänge	0,062
Kopf	0,014
Ohrhöhe	0,011
Ohrbreite	0,010
Ohrklappe	0,0032
Schwanz	0,0225
Oberarm	0,018
Vorderarm	0,034

					Meter
L. 1. F. Mb.	1 Gl.	2 Gl.			0,002
L. 2. F.	- 0,027;	-			
L. 3. F.	- 0,0323;	- 0,004;	- 0,021;	Kpl. 0,0018	
L. 4. F.	- 0,0295;	- 0,006;	- 0,010;	- 0,0005	
L. 5. F.	- 0,0285;	- 0,010;	- 0,007;	- 0,0007	
Oberschenkel					0,018
Tibia					0,0165
Fuss					0,007
Sporn					0,018

Die Schenkelflughaut ragt 12 Mm. über den Schwanz hinaus.

Diese Art ist auf den Wunsch von Hrn. Taczanowski Hrn. Schnabl zu Ehren benannt worden.

Das einzige Exemplar, ein Weibchen, stammt aus Tumbez im nördlichen Peru, an der Grenze von Ecuador, wo es von Hrn. Jelski und Stolzmann gefangen wurde.

Crocidura (Crocidura) Schweitzeri n. sp.

Cr. cinnamomeo-fusca, subtus pallidior, pilis basi schistaceis; cauda tetragona, setis longioribus in parte basali.

Long. tot. 0,143; caud. 0,053; plantae 0,015.

Habitatio: Liberia.

Die hintere Abtheilung des ersten oberen Schneidezahns ist ungefähr ebenso lang wie die vordere und nicht halb so hoch wie der zweite Schneidezahn. Der Eckzahn ist ein wenig grösser, aber zugleich niedriger als der dritte Schneidezahn. (An der rechten Seite befinden sich abnormer Weise an Stelle des Eckzahns zwei kleinere Zähne.) Der vordere Zacken des oberen Prämolarzahns ist viel niedriger als der Eckzahn. Der erste untere Schneidezahn hat auf der Mitte seiner Schneide keinen Vorsprung. Der Prämolarzahn ist einspitzig, der vordere innere Zacken des ersten unteren Molarzahns ebenso entwickelt wie die folgenden.

Die Schnauze ist sehr lang, am Ende zweispitzig. Die Ohren sind mäfsig gross, an den Rändern der Vorsprünge behaart. Der Schwanz ist kürzer als der Körper, erscheint im getrockneten Zustande viereckig und zeigt nur am Basaltheil einige längere zerstreute Haare; die Schuppenringel sind sehr fein (15 = 5 Millim.). Die Krallen der hinteren Extremität sind etwas grösser als die der vorderen; die Fufssohle ist kürzer als die Schnauze.

Farbe dunkel zimmtbraun, am Bauche blasser. Sämmtliche Haare sind am Grundtheile schieferfarbig.

	Meter		Meter
Bis Schwanzbasis . . .	0,090	Fufssohle mit Krallen .	0,015
Schwanz	0,053	Länge der unteren Zahnreihe	0,011
Kopf	0,031	Länge der oberen Zahnreihe	0,0103
Schnauze bis Auge . .	0,016	Länge des ersten oberen Schneidezahns . . .	0,002
Schnauze bis Schneidezähne	0,007	Höhe desselben	0,0023
Auge bis Ohr	0,008	Länge des unteren Schneidezahns	0,0042
Ohrhöhe	0,010		
Ohrbreite	0,008		
Handsohle mit Krallen .	0,010		

Hr. Dr. H. Dohrn erhielt ein einziges Exemplar dieser Art, welches Hr. Schweitzer aus Liberia einsandte. Dem Wunsche des Hrn. Dr. Dohrn entsprechend habe ich diese Art dem Entdecker zu Ehren benannt.

Erklärung der Abbildung.

Amorphochilus Schnablii Ptrs. Fig. 1. von der Bauchseite; 2. Kopf im Profil; 3. Kopf von vorn; 4. Kopf von unten; 5. linke Ohrklappe; 6. Schädel im Profil, 7. von oben, 8. von unten; 9. rechter Unterkiefer; 10. Gebiss von vorn. — Fig. 1 in natürlicher Grösse, alle übrigen Figuren vergrössert.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Landwirthschaftliche Jahrbücher. VI. Bd. (1877). 2. Heft. Berlin 1877. 8.

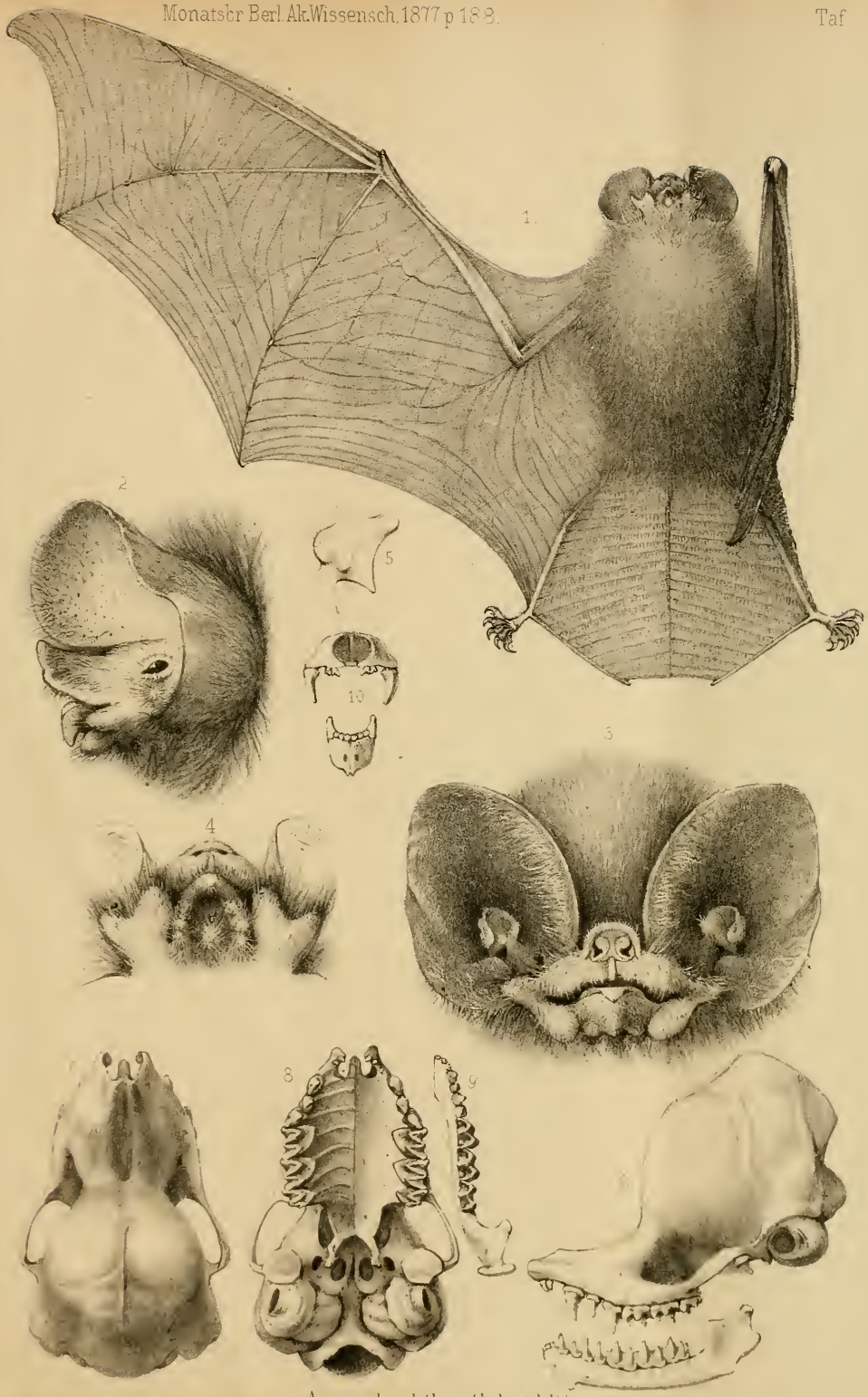
L. Hugo, *La théorie Hugodécimale.* Paris 1877. 8. 2 Ex. Vom Verf.

Deutsche geographische Blätter. Jahrg. I. Heft 1. Bremen 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

F. Sclopis, *Notizie della vita e degli studi del Conte C. Baudi di Vesme.* Torino 1877. 8. Vom Verf.

Polybiblion. — Part. litt. Sér. 2. T. V. Livr. 4. Avril. Paris 1877. 8.

Proceedings of the London math. Society. N. 104. 105. (Vol. VIII.) 8.



Amorphochilus Schnablii

D.L. Franz Wagner gez. u. lith. Kunstanstalt v. Böhm Berlin

Nederlandsch kruidkundig Archief. Ser. II. Deel 2. St. 3. Nijmegen 1877. 8.

The constitution and by-laws of the Ann Arbor scientific Association with the proceedings etc. Ann Arbor 1876. 8.

H. Burmeister, *Description physique de la Republique Argentine.* T. 1. 2. Paris 1876. 8. Mit Begleitschreiben.

— —, *Die fossilen Pferde der Pampasformation.* Buenos Aires 1875. fol.

Acta de la Academia Nacional de ciencias exactas. T. 1. Buenos Aires 1875. 4.

The American Journal of science and arts. Ser. III. Vol. XIII. N. 76. New Haven 1877. 8.

J. E. Stone, *Results of astronomical observations made at the R. Observatory, Cape of Good Hope, during the years 1871, 1872 & 1873.* Cape Town 1876. 8.

Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1876. Heft III. München 1876. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 43. Paris 1877. 4.

M. Th. Houtsma, *Catalogus Codicum Orientalium.* Vol. VI. P. 1. Lugd. Bat. 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Société Nationale des sciences naturelles de Cherbourg. — Compte-rendu. Cherbourg 1877. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

Sitzungs-Berichte der math.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1877. N. IX. 8.

Astronomical and magnetical and meteorological Observations made at the R. Observatory, Greenwich, in the year 1874. London 1876. 4.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 53. Heft 1. Görlitz 1877. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archäologischen Institutes in Athen. Jahrg. II. Heft 1. Athen 1877. 8.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. — Mémoires de la section des sciences. T. VIII. Fasc. 3. Année 1875. Montpellier 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

Nachtrag.

8. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Mommsen legte folgende Abhandlung des Hrn. Dr. Michael Deffner in Athen vor:

Die Infinitive in den pontischen Dialekten und die zusammengesetzten Zeiten im Neugriechischen.

In allen Sprachen macht sich ein Streben nach Vereinfachung der sprachlichen Formen, nach Beschränkung ihrer Anzahl geltend. Von diesem allmähligen Zusammenschmelzen des Formenreichthums liefert uns gerade die Geschichte der griechischen Sprache, die wir glücklicher Weise durch fast drei Jahrtausende hindurch verfolgen können, recht interessante Beispiele. Während dem Altgriechischen von dem indogermanischen Erbgut noch fünf Casus geblieben waren, ist das Neugriechische auf zwei Casus heruntergekommen, indem der Dativ allmählig verschwand und seine Functionen theils der Genitiv, theils der Accusativ übernahm, letzterer aber wieder we-

gen Abschwächung des auslautenden *ν* theils mit dem Nominativ, theils mit dem Genitiv zusammenfiel. Das Zakonische gar ist schon längst auf dem Punkte angelangt, dass es alle Casusendungen sammt und sonders verloren hat und nur eine Form für alle Casus des Singulars und eine andere für den Plural kennt.

Unter den Numeris ist dem Neugriechischen und seinen Dialekten der Dual ganz abhanden gekommen; das Zahlwort δύο ist der letzte Rest desselben.

Beim Verbum bemerken wir ähnliche Verluste. Von den Modis sind der Optativ und der Infinitiv verschwunden. An dieser Erscheinung trägt gewiss der Jotacismus die Schuld; die gleiche Aussprache von *η*, *οι* und *ει* machte eben ein Auseinanderhalten des Conjunctivs und Optativs unmöglich. Auch die Infinitivformen fielen in Folge von Abschwächung, Veränderung oder Abfall des Auslautes meist mit dem Conjunctiv zusammen und wurden allmählig durch Umschreibungen ersetzt; sie sind aber nicht verloren gegangen, wie man gewöhnlich meint, sondern haben sich als Bestandtheile der zusammengesetzten Futura, Perfecta und Plusquamperfecta erhalten. Darüber unten.

Auch den andern modernen Sprachen ist es in diesem Punkte nicht viel besser gegangen. So haben z. B. die romanischen Sprachen sowohl den Infinitiv Perf. Act. (*amavisse*) als auch den Infinitiv Praes. Pass. (*amari*) verloren, und nur den Infin. Praes. Act. (*amare*) gerettet, während das Neugriechische noch Infinitiv Aor. Act. und Inf. Aor. Pass. hat. Allerdings ist der Gebrauch des Infinitivs im Neugriechischen ungemein viel beschränkter als in den romanischen Sprachen.

Während nun unter den neugriechischen Dialekten dem Zakonischen jegliche Spur des Infinitivs abhanden gekommen ist, übertreffen die pontischen Dialekte das Neugriechische sowohl durch die viel getreuere Erhaltung der alten Infinitivformen als auch durch einen bedeutend ausgedehnteren Gebrauch derselben; unter den pontischen Dialekten hinwiederum stehen in diesen zwei Punkten die Dialekte von Ofis und Saràcho über den trapezuntischen.

A. Betrachten wir nun zuerst die verschiedenen Formen des Infinitivs.

1) Die trapezuntischen Formen des zweiten Aorists Activ unterscheiden sich von den altgriechischen nur durch Anhängung eines *e*[2]) an die Endung *-εῖν*, z. B.

ipìne εἰπεῖν.
paϑìne παϑεῖν.
apoϑanìne ἀποϑανεῖν.
pìine πιεῖν.
iδìne (und *iδὲᵃne*) *ἰδεῖν.*
fìine φυγεῖν[3]).
evrìne εὑρεῖν.
kamìne καμεῖν.
fàïne φαγεῖν[4]).
maϑìne μαϑεῖν
erϑὲᵃne ἐλϑεῖν[5]).
menìne μενεῖν u. s. w.

2) Diejenigen Infinitive, welche im Altgriechischen auf *-ῆναι* ausgehen, haben sich im Trapezuntischen unverändert erhalten; des Zusatzes eines *e* bedurften sie eben nicht. So:

anevìne ἀναβῆναι[6]).

---

[1]) Zur Darstellung der Laute der pontischen Dialekte gebrauche ich das Alphabet, welches ich in den Monatsberichten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 7. Januar 1875 für das Zakonische aufgestellt habe.

[2]) Dieser Vocal (auch *a*) wird häufig angehängt, um den Auslautconsonanten, wenn er ein wichtiges Formelement ist, vor Zerstörung zu schützen. Darüber ausführlich unten.

[3]) Gamma oder vielmehr *j* fällt zwischen zwei Vocalen, von denen der letztere *e* oder *i* ist, in diesen Dialekten immer aus.

[4]) Über die unregelmässige Betonung siehe A, 12.

[5]) Über die Infinitivendung *-èᵃne* siehe A, 11.

[6]) Der Übergang von *α* in *e* in den Präpositionen *ἀνά* und *κατά* in der Zusammensetzung ist allgemein neugriechisch.

katerìne καταβῆναι.
embìne ἐμβῆναι.
erjìne ἐκβῆναι.
apiδeᵃrìne ἀποδιαβῆναι.
kimeϑìne κοιμηϑῆναι.
χtipeϑìne κτυπηϑῆναι [1]).
evreϑìne εὑρεϑῆναι.
vrašìne βραχῆναι [2]).
raîne ῥαγῆναι u. s. w.

Dazu kommen noch die zwei Formen *jenìne* *γενῆναι statt γενέσϑαι (in Ofis auch *jinèᵃne*) und *stàne* στῆναι in der Bedeutung „sein" gegenüber dem *staϑìne* σταϑῆναι mit der Bedeutung „stehen".

3) Im Trapezuntischen bilden aber noch manche Verba den zweiten Aorist Passiv, während von ihnen im Alt- und Neugriechischen nur der erste Aor. Pass. gebräuchlich ist, z. B.

filaĭne φυλαγῆναι statt φυλαχϑῆναι, [3])
kiliìne κυλιγῆναι statt κυλισϑῆναι,
tšaniìne ξαντιγῆναι statt ξαντισϑῆναι u. a.

4) Mit dem trapezuntischen Dialekte stimmt in Bezug auf die Endungen der von Saràcho überein. Bei dem Dialekt von Ofis aber haben wir eine ganz eigenthümliche Erscheinung zu vermerken. In Bezug auf die Bildung der Formen ist kein Unterschied, aber es hat sich dort merkwürdiger Weise eine Conjugation des Infinitivs herausgebildet. Man fügt dort an die Endung -εῖν nicht ein unveränderliches *e*, sondern die Endungen des 1. Aor. Act. an; also:

ipìna εἰπεῖνα.
ipìnes εἰπεῖνες.
ipìne εἰπεῖνε.

---

[1]) Tenuis geht vor Tenuis in den Fricativlaut über, πτ wird zu *ft*, κτ zu *χt*. Das ist ein neugriechisches Lautgesetz, von dem kein Dialekt eine Ausnahme macht.

[2]) χ wird vor *e* und *i* immer zu *š*.

[3]) Siehe Anmerkung 3.

ipìname εἰπείναμεν.
ipìnete εἰπείνατε.
ipìnane εἰπείνανε.

So auch alle andern, also: *paϑìna παϑεῖνα, apoϑanìna* u. s. w.

Die Infinitivendung *-ῆναι* wird dem analog in *-ῆνα* verwandelt und ebenso conjugirt; also:

tšimeϑìna κοιμηϑῆνα[1]).
tšimeϑìnes κοιμηϑῆνες u. s. w.

Über den Gebrauch dieser conjugirten Infinitive siehe unten. Einstweilen sei nur bemerkt, dass auch im Futur und Conditionel verschiedener Dialekte von Hellas sich diese Erscheinung eines conjugirten Infinitivs mit den Endungen des Praesens findet. Sonst existirt von allen mir bekannten Sprachen nur noch im Portugiesischen dieser spezielle Zug einer Verbalflexion des Infinitivs.

5) Nachdem wir die Formen der zweiten Aoriste betrachtet, gehen wir zum Infinitiv des I. Aorist. Act. über. Es handelt sich hier darum, zu erfahren, welche Formen in den genannten drei pontischen Dialekten den altgriechischen *ῥᾰ̓ψαι, κρᾰ́ξαι, μεϑῦσαι, καλέσαι, λαλῆσαι, κτυπῆσαι, καϑίσαι, κενῶσαι* u. s. w. entsprechen. Und da sollte man wohl glauben, dass diese Formen sich unverändert erhalten haben werden. Hier liegt nun ein interessantes Beispiel von Analogie vor. „Das Streben nach Uniformirung, nach Behandlung aller Infinitive auf einerlei Art und das immer mehr ersterbende Gefühl für die Bedeutung und den Ursprung des Besonderen“ hatte hier zur Folge, dass die vielleicht weniger ins sprachliche Gefühl sich einprägenden Formen des I. Aoristes die Endung *-αι* mit der Endung *-εῖν* des II. Aoristes vertauschten, wobei aber der Accent unverrückt an seiner Stelle blieb. So gehen also aus *κρᾰ́ξαι, μεϑῦσαι* u. s. w. die Formen *κρᾰ́ξειν, μεϑύσειν* u. s. w. hervor, die aufs Haar mit den Infinitiven des activen Futurs übereinstimmen. Wenn man bedenkt, dass die Endung *ειν* dem Infinitiv Praesens Act., dem Inf. Fut. Act. und dem Inf. des II. Aor. Act. angehört, während *-αι* nur im Infinitiv des I. Aor. Act. vor-

[1]) Im Dialekt von Ofis geht *k* vor *e* und *i* immer in *tš* über. Anders steht es bei der Lautgruppe *σκ*.

kommt, so nimmt es nicht Wunder, dass die weniger häufig in der Sprache gebrauchte Endung der vielfach gebrauchten sich anähnlichte; nehmen wir hinzu, dass statt der Endung -ῆναι auch -ῆν im Gebrauch war, dass schon die alten Dialekte sich durch eine grosse Mannigfaltigkeit der Infinitivformen auszeichnen, so können wir uns denken, welches Chaos von Formen beim Überhandnehmen des Jotacismus existirt haben mag, das erst mit dem Untergange der Infinitive Praesentis und Futuri und der dadurch herbeigeführten Vereinfachung der Verbalformen sich löste.

6) Kehren wir nun wieder zu den Formen *κράξειν, μεϑύσειν* u. s. w. als Formen des Infin. Aor. zurück. Aus ihnen entstanden durch Anfügung eines *e* im Auslaute die Formen *ῥάψειε, κράξειε, μεϑύσειε, καλέσειε, λαλήσειε, κτυπήσειε, καϑίσειε, κενώσειε* u. s. w., die in Saràcho *ràpsine, kràksine, meϑìsine, kalèsine, lalèsine, χtipèsine, kaϑìsine, tšenòsine* gesprochen werden.

Ihnen entsprechen im ofischen Dialekte die conjugirbaren Formen *ràpsina, kràksina, meϑìsina, kalèsina, lalèsina, χtipèsina, kaϑìsina, tšenòsina* u. s. w.

7) Im trapezuntischen Dialekte wird das tonlose *i* der Endung *-ine* ausgestossen, und so entstehen die Formen *ràpsne, kràksne, mètsne, kàtsne*[1]), *kalèsne, lalèsne, χtipèsne, kenòsne* u. s. w.

Ebenso wird aus *σφίγξαι spìngsne*[2]), aus *μετρῆσαι metrèsne*, aus *ἀσπρύνα asprìne*, aus *στεῖλαι stìlne*, aus *χαρίσαι χarìsne* u. s. w.

---

[1]) In beiden Beispielen ist ϑ vor σ nach Ausstossung des *i*-Lautes in *t* übergegangen.

[2]) Dem alt- und neugriechischen σφ entspricht in diesen Dialekten immer *sp*; z. B.:

anaspàllo vergesse, ἀνασφάλλω,
spàzo σφάζω schlachte,
spendàm' (*to*) ὁ σφένδαμνος,
spìngo σφίγγω, *spiχtòs* (Adj. verb.).
spalizo (ἀσφαλίζω) zuschliessen, ngr. *sfalò*.
spuñgàr' (*to*), ngr. *sfuñgàri* Schwamm,
spondìl (*to*) σφονδύλιον,
spondégvale (ἡ) ἡ σφενδένη (Ofis) u. s. w.

Es ist überhaupt eine Eigenthümlichkeit des trapezuntischen Dialektes, unbetonte Vocale zwischen Consonanten auszustossen. Von den zahlreichen Fällen führe ich hier nur einen an, der mit dem in Rede stehenden die grösste Ähnlichkeit hat. Die ngr. Formen der 3. Pers. Plur. Praes. Act. *trògun τρώγουσι, lègun λέγουσι, γràfun γράφουσι, pèzun παίζουσι, kràzun κράζουσι* u. s. w. werden durch Anhängung eines *e* und Ausstossung des unbetonten *u* zu *tròγne, lèγne, γràfne, pèzne, kràzne* u. s. w.[1]).

8) Durch Anfügung des *e* in den Dialekten von Trapezunt und Saràcho, und der Endungen des Ind. Aor. Act. in dem von Ofis werden bei einigen Verbis Infinitivformen aus dem altgriechischen Infinitiv Praesens gebildet. Diese Verba sind *lèγo, eksèro, fèro, elèpo, pàγo, θèlo, prèpi πρέπει* und die von ihnen gebildeten Infinitive lauten im Dialekte von Saràcho *leῖne* (neben *lèïne*), *ekserìne, ferìne, elepìne* (neben *iδìne*), *paῖne* (neben *pàïne*), *θelìne;* in Ofis *leῖna, ekserìna, ferìna, elepìna, paῖna* (neben *pàïna*), *θelìna.* Man sieht, dass der Accent auf der Silbe *-ειν* ist, gleich als kämen sie von agr. zweiten Aoristen her. In Trapezunt endlich lauten sie nach Ausstossung des tonlosen *i*, von der nur *λέγειν* und *ὑπάγειν* ausgenommen sind: *lèïne, eksèrne, fèrne, elèpne, pàïne, θèlne, prèpne* (in Ofis und Saràcho nicht gebräuchlich); ihre Betonung stimmt mit der der agr. Infinitive Praesentis überein.

Diese Verba bilden den Infinitiv vom Praesensstamm, theils weil sie eines Aoristes entbehren, wie *eksèro* „ich weiss", theils weil ihr Aorist von einem andern Stamme kommt, zu dem sich der Infinitiv entweder nicht mehr erhalten hat, wie *ἐνεγκεῖν* zu Aor. *èn̂ga ἤνεγκον* „ich brachte", oder doch anfängt seltener zu werden, wie *iδìne ἰδεῖν* von *ìδa εἶδον*, und *ipìne εἰπεῖν* von *ìpa εἶπον.*

---

[1]) Weitere Beispiele des ungemein häufigen Ausfalls von Vocalen sind: *ejῦrsen ἐγύρισεν, egnὸrsen ἐγνώρισεν, ejèndon ἐγένετο, elèps ἐλέπεις, βλέπεις, egnèfsa ἐξενήφισα* ich wachte auf, *terèste τηρήσατε, epèmna ἀπέμεινα, sindzèno συντυχαίνω* spreche u. s. w. Sehr häufig stellt sich statt des ausgefallenen Vocales ein Consonant ein. So wird aus *ἀπαίρεις pèrs* und daraus *pèrts*, aus *διαβαίνεις javèndz*, aus der Participialendung *-μένος*, Fem. *-μένη*, durch Weiterbildung *-μένισσα* und schliesslich *-mèndza.*

Hierher gehört auch *evrikìne* (neben *evrìne* und *evrè^{a}ne*) vom Praesens *evrìko* statt εὑρίσκω im Dialekte von Trapezunt. Man beachte dabei die Betonung. Über *išè^{a}ne* unten.

9) In den pontischen Dialecten gibt es, wie im Alt- und Neugriechischen, verschiedene Verba, die den Aor. Act. auf *-ka* bilden; diese sind:

eδòka ἔδωκα.
enδòka ἐνέδωκα „ich schlug".
epìka ἐπούηκα.
efìka ἀφῆκα.
eϑìka (und *eϑèka*) ἔϑηκα.

Wie sie aber im Altgriechischen den Inf. vom ersten Aorist, d. h. auf *-σαι* bilden, so auch in diesen Dialekten; also im Dialekte von Saràcho: *δòsine, ndòsine, pisìne* (man beachte die Betonung), *afìsine, ϑèsine*; im Dialekte von Ofis: *δòsina, ndòsina, pisìna* (man beachte die Betonung), *afìsina, ϑèsina*; endlich im trapezuntischen Dialekte mit der schon öfters erwähnten Ausstossung des ει: *δòsne, ndòsne, pìsne, afìsne, ϑèsne* (neben *ϑìkne*).

10) Wir gelangen nun zu einer Infinitivbildung, die als weiteres Beispiel für falsche Analogie dienen kann. Man weiss, dass die Verba auf *-εῖν* weitaus die zahlreichsten unter den abgeleiteten Verben im Griechischen sind, auch die auf *-ᾶν* ihnen nicht viel nachstehen. Von beiden Klassen lautet im Altgriechischen der Inf. Aor. *-ῆσαι*, öfter auch *-έσαι*; beide Endungen aber werden in den pontischen Dialekten *-èse* gesprochen. Wir haben oben schon Infinitive wie *kalès(i)ne* καλέσαι, *lalès(i)ne* λαλῆσαι, *Χtipès(i)ne*[1])

---

[1]) Der Wörter und Fälle, in denen das η als *e* gesprochen wird, sind so viele, dass man diese Aussprache als Regel und die des η als *i* als Ausnahme betrachten muss. Ich führe nur einige Beispiele an:

àlle nìfe ἄλλη νύμφη,
ekòftes, ekòfte, ekòftete ἐκόφϑης, ἐκόφϑη, ἐκόφϑητε,
atè αὐτή, *ekìne* ἐκείνη,
peγàδ' πηγάδιον, *pelòs* πηλός,
èstesa ἔστησα, *eϑèka* ἔϑηκα,

κτυπῆσαι angeführt. So häufig nun in dem Altgriechischen Infinitive auf *-ῆσαι* und *-έσαι* sind, so häufig sind auch in diesen Dialekten die Infinitivbildungen auf *-è s(i)ne*. Das Streben nach Analogie hat nun dahin geführt, dass diese Endung auch barytonirten Verben, deren Stamm auf einen Consonanten endigt, angefügt wird, z. B. *maϑès(i)ne* **μαϑήσεινε* neben *maϑìne μαϑεῖνε*, *ferès(i)ne* **φερέσεινε* neben *ferìne*, resp. *fèrne*, *tšimeϑèsine*, resp. *kimeϑèsne* neben *tšimeϑìne*, resp. *kimeϑìne*. Am häufigsten ist diese Nebenbildung beim Aorist Passiv und in zweiter Linie beim II. Aorist Act. Auch die unter 8) angeführten Verba, die ihre Infinitive vom Praesensstamme durch Anfügung von *-ìne*, resp. *-ine* bilden, haben Nebenformen mit der Endung *è s(i)ne*, in denen aber die Bedeutung des Aoristes klar zu Tage tritt; z. B. *ekserès(i)ne*, *elepès(i)ne* u. a.

Auch die fünf unter 9) aufgeführten Verba haben Nebenformen auf *-è s(i)ne*; so z. B. *δosès(i)ne* neben *δòs(i)ne*, *afisès(i)ne* neben *afis(i)ne*, *pisès(i)ne* neben *pisìne*, resp. *pisne* u. s. w.

Sonst ist diese Art der Infinitivbildung bei Stämmen des ersten Aorists verhältnissmässig nicht häufig. Man hört wohl *γrapsès(i)ne*, *allaksès(i)ne* d. i. *γράψαι*, *ἀλλάξαι*, aber nicht Formen wie *χtipesès(i)ne*, *kalesès(i)ne*, weil eben die Endung *-è s(i)ne* nur barytonirten Verben, deren Stamm auf einen Consonanten endigt, angehängt wird.

11) Endlich gibt es in diesen Dialecten noch eine Infinitivendung *-è^{a}ne* statt *-ìne*. Man weiss eigentlich nicht, wie man den Halbdiphthongen, der hier gehört wird, schreiben soll, ob *è^{a}* oder *^{e}à*. Er lautet ungefähr so, wie das *ie* in den Wörtern Wien, dienen im Munde der Östreicher und der Oberdeutschen überhaupt (*Wè^{a}n*, *dè^{a}nạ*). Ich bin der Ansicht, dass der Laut *è^{a}* in der Endung *-è^{a}ne* historisch von dem Diphtongen *ει* stammt, also auf

---

ependèϑen ἀπηντήϑη,
ellàγa ἠλλάγην, *eγàpna ἠγάπων*, *èmes ἤμεϑα* wir waren,
klèftes κλέπτης, *χorètes χωρίτης* u. s. w.

Die Thatsache, dass in den pontischen Dialekten die Aussprache des η als *e* sich in den meisten Fällen erhalten hat, genügt, um den Neugriechen zu beweisen, dass ihre Aussprache des η als *i* nicht die ursprüngliche ist.

eine Zeit zurückgeht, die der Monophthongisirung des *ει* vorausliegt, ebenso wie die Aussprache *Wè^{a}n* auf dem althochdeutschen Standpunkte beruht.[1])

Die Endung *è^{a}ne* haben folgende Infinitivformen:

iδè^{a}ne neben *iδìne* ἰδεῖν,
evrè^{a}ne neben *evrìne* εὑρεῖν,
erϑè^{a}ne neben *erϑìne* ἐλϑεῖν, und
išè^{a}ne ἔχειν.

Vergegenwärtigen wir uns, dass *š* vor den *e*- und *i*-Lauten in diesen Dialekten wie *š* gesprochen wird, so ist an der Form *išè^{a}ne* nichts als der Übergang von *ε* in *i* und die Betonung zu bemerken.

In Saràcho lauten diese vier Infinitivformen: *iδène, evrène, erϑène, išène*[2]).

12) Über die Betonung ist das Nöthige schon an den betreffenden Stellen gesagt worden. Daraus konnte man ersehen, dass manche Infinitive, die auf Stämme des Praesens oder des I. Aor. zurückgehen, so betont werden, als ob sie vom II. Aor. gebildet wären. Dahin gehört auch noch *spirìna* σπείρειν im Dialekte von Ofis. Umgekehrt finden sich ein Paar Infinitive des II. Aoristes, die so betont sind, als wären sie Praesensbildungen; diese sind:

fàïne φαγεῖν,
vàlne βαλεῖν, und die Composita
evγàlne ἐκβαλεῖν,
paravàlne παραβαλεῖν.

---

[1]) Der Halbdiphthong *è^{a}* ist in diesen Dialekten sehr häufig, geht aber sonst fast immer aus *ια* hervor.

[2]) Auch im trapezuntischen Dialekte giebt es Wörter, in denen der Halbdiphthong *e^{a}* in *e* übergegangen ist, z. B. *δèva διάβα, δενèno διαβαίνω*, u. s. w.

B. Wir gelangen nun zu dem Gebrauche des Infinitivs in diesen Dialekten. Dieser ist beschränkt auf die Verbindung mit ungefähr einem halben Hundert Verba, d. h. der Infinitiv wird regiert von dem Hilfsverbum *èχo*, von den Hilfszeitwörtern im weitesten Sinne des Wortes, wie *eporò*, *ϑèlo* u. s. w., von den Verbis, die ein logisches, temporales oder modales Verhältniss des Praedicats ausdrücken, wie *aršinò* ἀρχίζω *anaspàllo* vergesse (ἀνα-σφάλλω), *foùme* φοβοῦμαι, *agapò* (in der Bedeutung „wünschen"), endlich von den Verbis der Ruhe und Bewegung, wie *èrχume*, *pàgo*, *kàϑume*, *trèχo*, *stèko* u. s. w.

1) Der Infinitiv in Verbindung mit *èχo*. In diesen Dialekten gebraucht man nicht, wie im Neugriechischen, das Praesens *èχo* und das Imperfect *ìχa* mit dem Infinitiv (darüber unten) zur Umschreibung des Perfectes und Plusquamperfects, sondern nur das Imperfect *ìχa* mit dem Infinitiv zur Bildung des Conditionel passé beim Falle der Unmöglichkeit. Der Vordersatz wird eingeleitet durch *àn* oder *nà*, der Nachsatz nur dann durch *ϑà* (in Ofis dafür immer *nà*), wenn statt des Conditionel passé der Indicativ Imperfect gesetzt wird. Ich werde hier Beispiele von allen möglichen Fällen geben, die zugleich als Sprachproben dienen mögen.

I. Conditionel passé in beiden Sätzen.

a) Trapezunt:

A'n (oder *nà*) *ìχa kuĭksne*[1]), *ìšen iδèᵃne me.* Wenn ich geschrieen hätte, hätte er mich gesehen.

An (oder *nà*) *ìšes lalèsne mas*, *ìχame erϑèᵃne.* Wenn du uns gerufen hättest, wären wir gekommen.

A'n (oder *nà*) *ìšen fàsne*[2]) *mas*, *ìχame pìine kè krasìn.* Wenn er uns zu Essen gegeben hätte, hätten wir auch Wein getrunken.

---

[1]) von *kuĭzo*.

[2]) von *faĭzo*, d. i. φαγίζω.

[3]) von *δèχo*, d. i. διώκω. Der Übergang von *io* in *e* findet sich auch in andern Wörtern, z. B. *àijes* ἅγιος, *aifèrts* ἅγιος Γεώργιος, u. a.

A'n (oder *nà*) *ìχame δèksne*[3]) *sas*, *ìšete fiïne*. Wenn wir euch fortgejagt hätten, wäret ihr fortgegangen.

A'n ìšete mètsne me, *ìχa paϑìne polà kj (apo)menìne ss' esètera*[1]). Wenn ihr mich betrunken gemacht hättet, hätte ich viel erlitten und wäre in eurem Hause (übernacht) geblieben.

A'n ìχane ndòsne se[2]), *ìšes maϑìne to màϑema s'*. Wenn sie dich geschlagen hätten, hättest du deine Aufgabe gelernt.

b) Dieselben Beispiele in Ofis:

An (oder *n'*) *ìχa vòksina*[3]), *ìšen iδè^{a}ne me*.

A'n (oder *n'*) *ìšes lalèsines mase*, *ìχame erϑè^{a}name*.

A'n (oder *n'*) *ìše faïsne mase*, *ìχame piìname tše krasì*.

A'n (oder *n'*) *ìχame fijàsname sase*[4]), *ìšete fiìnete*.

A'n (oder *n'*) *ìšete meϑìsinete me*, *ìχa paϑìna polà tš'apomenìna ss' esètera*.

A'n (oder *n'*) *ìχane ndosìnane se*, *ìšes maϑìnes to màϑema s'*.

---

[1]) Εἰς τὰ ἐσέτερα = εἰς τὰ ὑμέτερα. Erstens wird εἰς τὰ zu *stà*, dann durch Assimilation zu *ssà*, endlich fällt das auslautende *a* des Artikel vor dem vocalisch anlautenden nächsten Worte ab. — Nur in diesen Dialekten haben sich die Possessiv-Pronomina erhalten: *t'emòn* τὸ ἐμόν, *t'esòn* τὸ ἐσὸν, *t'emèteron* τὸ ἡμέτερον, *t'esèteron* τὸ ὑμέτερον. Statt τὸ σφέτερον gebraucht man *t'autinèteron*, *t'akinèteron*, *t'ekinèteron*, *t'atinèteron*, *t'allinèteron*, jedes mit eigener Bedeutung. Für ὅς, ἥ, ὅν gebraucht man die Genitive der verschiedenen Demonstrativpronomina. — Auch ἕτερος hat sich dort erhalten.

[2]) Die Casus obliqui der persönlichen und demonstrativen Pronomina werden immer hinter das Verbum gesetzt.

[3]) Von βοΐζω.

[4]) *fijàsname sase* wird als ein Wort gesprochen, das den Accent auf der fünftletzten Silbe hat. Alle Casus obliqui der Personalpronomina sind enclitisch, ohne dass sie aber den Ton des vorhergehenden Wortes beeinflussen. Die Leute dort betonen sehr häufig auf der sechstletzten Silbe, z. B. *èferam' atunus* wir haben ihnen gebracht (in Trapezunt), *èsirame sase* wir haben euch gebracht (in Ofis) u. a.

II. Conditionel passé mit *àn* oder *nà* im Vordersatze, im Nachsatze *ϑà* mit Imperfect.

a) Trapezunt.

Nà ìχa ϑèlne se, ϑà epèrna se. Wenn ich dich gewollt hätte, hätte ich dich genommen.

Nà ìšes ϑèlne, ϑà èrχusun. Hättest du gewollt, so wärest du gekommen.

Nà ìšen elèpne (oder *elepìne* oder *iδìne*) *me, ϑà epiàne me.* Hätte er mich gesehen, so hätte er mich ergriffen.

Nà ìχame lèïne tiδèn, ϑà endùnete mas. Wenn wir etwas gesagt hätten, hättet ihr uns geprügelt.

Nà ìšete elèpne me, ϑà eχtìpanete me. Wenn ihr mich gesehen hättet, hättet ihr mich geschlagen.

Nà ìχane prèpne se tà lòmata, ϑà eγòraza s'atà. Wenn dir die Kleider gepasst hätten, würde ich sie dir gekauft haben.

b) Dieselben Beispiele in Ofis.

N(a)ìχa ϑelìna se, n'epèrina se.

N'ìšes ϑelìnes, n'è(r)χusune.

N'ìše elepìne me, n'eplè[a]ne[1]) *me.*

N'ìχame lèïname tìpo[2]), *n'endònete mase.*

N(a)ìšete elepìnete me, n'eχtìpenete me.

N'ìχane jaküšèpsinane[3]) *se tà šèja*[4]), *n'eγòraza se*[5]).

---

[1]) Parasitisches *l*; ngr. *pjàno* vom dor. und vulgären πιάζω.

[2]) ngr. *tìpote*, τίποτε.

[3]) Türkischer Stamm.

[4]) Desgleichen.

[5]) Bei sehr vielen Verbis vertritt in diesen Dialekten der Accusativ den alten Dativ, mehr noch als dies im Neugriechischen der Fall ist.

III. Imperfect mit *nà* oder *àn* im Vordersatz (statt des Conditionel passé), und Conditionel passé im Nachsatz.

a) in Trapezunt.

Na epeϑàna, ìχa ϑafìne[1]) *us atòra*[2]). Wenn ich gestorben wäre, so wäre ich bis jetzt begraben worden.

Na epèγnes ssò jalòn, ìšes lustìne[3]) *χorìs àllo.* Wenn du ans Meeresufer gegangen wärest, so hättest du dich ohne Zweifel gebadet.

Nà eχolèᵃskutun, àllo[4]) *kìšen šindžèsne*[5]) *mas.* Wenn er zornig geworden wäre, hätte er nicht mehr mit uns geredet.

Nà èmes (e)ftošì, ìχame apoϑanìne às[6]) *sìm bìnan.* Wenn wir arm gewesen wären, wären wir des Hungers gestorben.

Na èstin ssin Turkìan, pollà ìšete sirìne. Wenn ihr in der Türkei gewesen wäret, hättet ihr viel erduldet.

---

[1]) Man beachte die Form *ϑafìne*, in der beide Silben mit Fricativlauten anlauten.

[2]) d. i. ὡς τὴν ὥρα, bis zur Stunde.

[3]) *cϑ* wird immer *st* gesprochen, wie auch *φϑ ft* und *χϑ χt*. Es ist überhaupt allgemein neugriechisches Lautgesetz, dass von zwei nebeneinander stehenden Fricativlauten der zweite in den entsprechenden harten Explosivlaut übergeht.

[4]) *àllo* „anders" ist in den Begriff „mehr" übergegangen. Demzufolge bedeutet *àllo 'k'* (ἄλλο οὐκ) „nicht mehr". Auch zur Umschreibung der Comparative und Superlative wird *àllo* gebraucht; also: *àllo kalos* „besser" u. s. w. Auch auf Aenos ist *allò* in letzterer Bedeutung in Gebrauch, z. B. *allò meγàlos* „grösser".

[5]) ist aus *sindìχèno* συντυγχάνω hervorgegangen.

[6]) = ἀπό. Hier ist *às tìm* (ἀπὸ τήν) durch progressive Assimilation zu *às sìm* geworden.

Nà èsan γnostikì, ìχane akustìne tà lòija tun.[1]) Wenn sie verständig gewesen wären, würden ihre Reden gehört worden sein.

b) Dieselben Beispiele in Ofis.

N'epeϑàna, ìχa ϑafìna os tà hàr.[2])

N'epèïnes ssò jalò, ìšes lustìnes mùtlak.

N'eχujàskutone[3]), *àllo ùtš' ìšen sindišèsine mase.*

N'èmunes eftošì, ìχame apoϑanìname às so limò.

N'èsunest sò tùrtšiko tò χòma, pollà ìšete sirìnete.

N'èsane akùllìδes, ìχane akustìnane ta lakùrtìa tuna.

IV. Einige Beispiele mit dem Conditionel passé der Verba *sein, haben* und *werden.*

a) in Trapezunt.

Na ìχa stàne ftoχòs, ìχa išàne γnòs'. Wenn ich arm gewesen wäre, hätte ich Verstand gehabt.

Na ìšen kj àllo pollà γnòs', kj ìšen jenìne ftoχós. Wenn er mehr Verstand gehabt hätte, wäre er nicht arm geworden.

Na ìχame stàne kj àllo prokommèn', ìχame maϑìne kj àllo pollà. Wenn wir fleissiger gewesen wären, hätten wir mehr gelernt.

Na ìšete staϑìne apàn' sò δròmo, ìšete vrašìne. Wenn ihr auf der Strasse gestanden wäret, würdet ihr nass geworden sein.

---

[1]) = ngr. των, d. i. αὐτῶν.

[2]) Auch ngr. kann man sagen: ὡς τὰ τώρα.

[3]) Das *l* ist durch Mouillirung ganz ausgefallen. Beispiele aus dem Neugriechischen und besonders aus dem Dialecte der Terra d'Otranto siehe in meinen „Neograeca", Curtius Stud. IV. 258 ff.

b) Dieselben Beispiele in Ofis.

N(a) ìχa stàna eftoχòs, ìχa išàna aküll.

N(a) ìše plëïjo[1]*) aküll, ùts' ìše jinè"ne efto.χòs.*

N(a) ìχame stàname tš'àllo plëïjo aküllìδes, ìχame maʒìname plèïja.

Nà ìšete staʒìnete epàn' sò rδòmo[2]*), ìšete erašìnete.*

V. Ist der bedingende Vordersatz negativ, so gebraucht man die Negation *μὴ*; dem agr. *εἰ μὴ* entspricht in diesen Dialekten immer *nà mì*.

a) Beispiele in Trapezunt:

Nà m'ìχa ekserèsne, nd'[3]*) ejèndon, ʒà êleɣa sas, pòs ki ksèro tiδèn.* Wenn ich nicht gewusst hätte, was sich ereignete, so hätte ich euch gesagt, dass ich nichts weiss.

K'ìšes skoʒìne às sòm birnòn arɣòs, nà m'ìšes peskaʒìne kà[4]*), asù eδìvan tà mesàniχta.* Du würdest nicht so spät am Morgen aufgestanden sein, wenn du dich nicht niedergelegt hättest, nachdem Mitternacht vorbei war.

---

[1]) Die alte Comparativform hat sich noch erhalten.

[2]) Die Metathese ist in dem Dialekt von Ofis sehr häufig. Es gibt davon die sonderbarsten Beispiele.

[3]) Das alte *τό* statt *τί* mit Erweichung in *ndó*.

[4]) Die sonderbare Form erklärt sich auf folgende Weise. *Èpesa kà* (*ἔπεσον κάτω*) heisst „ich habe mich niedergelegt". Davon lautet der Imperativ *pès(e)ka*, und davon bildet man nun den Infinitiv *peskaʒine* (*πεσκαζῆναι*) und die II. Pers. Plur. des Imperativs: *peskaʒèste*, gleich als gäbe es ein mediales Verbum *πεσκάομαι*. Zu allem Überfluss setzt man, da das Bewusstsein für die Silbe *ka* abhanden gekommen, nochmals dieselbe am Ende an: *peskaʒine kà*.

Trìa[1]) *imères pà*[2]) *nà m'ìχa fàïne tiδèn, kì ϑà epeϑàna.* Und wenn ich auch drei Tage nichts gegessen hätte, wäre ich (doch) nicht gestorben.

K'ìχame trèksne apò pìs' esùn, nà m'ìšete fèpsne. Wir wären euch nicht nachgelaufen, wenn ihr nicht davon gelaufen wäret.

Nà m'ìχa elèpne kanìnan, ϑà efoγùmun[3]). Wenn ich Niemand gesehen hätte, hätte ich mich gefürchtet.

b) Dieselben Beispiele in Ofis:

Nà m'ìχa ekserèsina òti ejèndone, n'èleγa sase, tìp' ù[4]) *kséro.* —

U̓tš ìšes skoϑìnes tò purnàr arγà, na m'ìšes peskaϑìnes kà, apèt'[5]) *eδèᵃvan tà mesàniχta.*

Trìa imères pàl nà m'ìχa fàïna tìpo, ùtš' è' n'epeϑàna.

U̓tš ìχame trèksiname ap' epìs asuna, na m'ìšete fijànete.

Nà m'ìχa iδèᵃna kaïnà, n'efoγùmune.

VI. Statt des Conditionel passé kann man im Vorder- und im Nachsatz zugleich das Imperfect setzen, sowohl im Dialekt von Trapezunt wie in dem

---

[1]) In diesen Dialekten werden fast alle Wörter im Plural zu Neutris.

[2]) πάλιν „wieder" (ngr. *pàli* oder *pàle*), im Dialekte von Ofis *pàl*, in dem von Trapezunt *pà* ist durch die Bedeutung „hinwiederum" in die von „auch" übergegangen.

[3]) Statt ngr. *efovùmun.* Übergang von *v* in *γ*.

[4]) οὐ hat sich in Ofis erhalten; vor Vocalen lautet es *utš.* In Trapezunt *'kì*, d. i. οὐκί, eine von jenen Formen, die nicht ausser Acht werden gelassen werden, wenn ich den Beweis liefere, dass diese Dialecte grossentheils auf den jonischen zurückgehen.

[5]) *apèt*, auch *apìtis* in ngr. Volkliedern, führe ich mit Bezug darauf, dass ἀπὸ in Zusammensetzungen zu *apè* und *apì* geworden, auf ἀπὸ τῆς zurück und erkläre es als Jonismus statt ἀφ' ἧς (ἡμέρας oder ὥρας).

von Ofis. Der Vordersatz wird dann immer mit *nà*, resp. *nà mì* eingeleitet, der Nachsatz in Trapezunt mit *ϑà*, in Ofis mit *nà*. Den Satz also: „Wenn ihr zu uns gekommen wäret, wären wir zusammen gegangen“ kann man in dem Trapezunter Dialekt auf viererlei Weise ausdrücken:

a) *Nà ìšete erϑèᵃne ss'emètera, ìχame pàïne endàman*[1]).

b) *Na ìšete erϑèᵃne ss'emètera, ϑà epèγname endàman.*

c) *Nà èršestin ss'emètera, ìχame pàïne endàman.*

d) *Nà èršestin ss'emètera, ϑà epèγname endàman.*

Dasselbe gilt vom Dialekte von Ofis:

a) *N'ìšete erϑèᵃnete ss'emètera, ìχame pàïname endàma.*

b) *N'ìšete erϑèᵃnete ss'emètera, n'epèïname endàma.*

c) *N'è(r)χustin ss'emètera, ìχame pàïname endàma.*

d) *N'è(r)χustin ss'emètera, n'epèïname endàma.*

VII. Wir haben oben gesagt, dass nur in dem Dialekte von Ofis bei dem Conditionel passé an die Endung des Infinitivs noch die Personalendungen des I. Aor. Act. angehängt werden[2]). Doch gibt es einen Fall, wo auch in dem Dialekte von Trapezunt und Saràcho dasselbe geschieht: wenn nemlich auf den Infinitiv eine Accusativform des Demonstrativpronomens *atòs*, *atè*, *atò* folgt. Man sagt also

a) in Trapezunt:

Nà èvrika tò peδì m', ìχa stilìn' ato ssọ jalò. Wenn ich mein Kind gefunden hätte, hätte ich es an den Strand geschickt.

---

[1]) ngr. *andàma*, aus ἐν τῷ ἅμα.

[2]) Über einen ähnlichen Fall des conjugirten Infinitivs s. u. die Anmerkung bei *afino*.

Nà ìšes evrikìne tòn gìri s', ìšes aṅgale^{a}stìnes aton(an). Wenn du deinen Vater gefunden hättest, hättest du ihn umarmt.

Na ìšen jinèkan, k'ìšen afìsnen aten(an). Wenn er eine Frau gehabt hätte, hätte er sie nicht verlassen.

Nà mì èsane tà peδìa 'mun aδà, ìχame araĕpsnam' ata. Wären unsere Kinder nicht hier gewesen, so hätten wir sie gesucht.

u. s. w.

b) Dieselben Beispiele in Saràcho:

N'èvriska to γarδèlin mu, ìχa stilìn' ato ssọ jalò.

N'ìšes evrènes[1]) *tòn džìrin su, ìšes aṅgaljaĭnes aton.*

N'ìše jinèkan, ùtš' ìšen apolìsinen aten.

Nà m' èsane tà γarδèle 'muna aδahà[2]) *ìχame araĕpsinam' ata.*

Aus dem ersten und vierten Beispiele ersieht man, dass in den Fällen, wo die conjugirte Infinitivform vor den Formen von *atòs* auf einen Vocal endigt, dieser abgeworfen wird. Das auslautende *e* der 2. Pers. Plur. dagegen wird mit dem anlautenden *a* von *atòs* verschleift.

2) Wir gehen nun zu den andern Verbis über, die den Infinitiv in diesen Dialekten nach sich haben. Dahin gehören nicht nur die Hilfszeitwörter im weitesten Sinne des Wortes, sondern auch jene Verba, die ein logisches, ein Zeit- oder Modusverhaltniss des Praedicats bezeichnen. Auch an objectiven Infinitiven fehlt es nicht.

---

[1]) Dem e^{a} in den Dialekten von Ofis und Trapezunt entspricht *e* in dem von Saracho. So ist auch die agr. Endung $-\iota\alpha$, trap. e^{a}, dort zu *e* geworden, z. B. unterhalb *γarδèle* statt *γarδèlia.*

[2]) Die Anhängepartikel *hà* ist in den Dialekten von Ofis und Saracho sehr häufig und hat hinweisende Kraft. Ich stelle sie gleich dem dor. aeol. $\gamma\alpha$, gr. $\gamma\epsilon$, die wieder mit skr. *ḥa* (ved. *ḥá*, *g'a* und *g'á*) stammverwandt sind.

Doch haben alle diese Verba, die wir gleich eines nach dem andern durchgehen wollen, nicht in allen Fällen den Infinitiv nach sich. So folgt dieser nie auf Praesens, Perfect oder Futur, sondern nur auf Imperfect, Aorist und Conditionel. Überhaupt wird er nur gesetzt, wenn die durch ihn ausgedrückte Handlung entweder gar nicht vollzogen wurde oder — was seltener ist — wenn sie als mit der Handlung des Hauptsatzes gleichzeitig hingestellt wird.

Hauptsächlich wird der Infinitiv gebraucht, wenn das ihn regierende Verbum entweder negativ oder fragend (oder bedingend) steht. Auf einen bejahenden Hauptsatz folgt selten ein Infinitiv, namentlich im Dialekte von Trapezunt, der überhaupt zur Umschreibung desselben mehr hinneigt als die andern pontischen Dialekte.

Andere Verba haben nur in Verbindung mit einer Negation den Infinitiv nach sich, andere nur in einem bestimmten Tempus, andere nur in metaphorischer Bedeutung.

Auf alle diese Punkte wird bei den einzelnen Verben Rücksicht genommen werden.

a) *Eporò*, „ich kann“ Impf. in Trapezunt *epòrna*, in Ofis *epòrena* (Aor. *epòresa*), regiert den Infinitiv, wenn es steht im Imperfect mit einer Negation, im Aorist bejahend, fragend oder verneinend, im Conditionel mit einer Negation. Man sagt z. B. in Trapezunt:

Opsè atòson pollà eporpàtesa ki[1]*), k'epòrna staϑìne apàn' ssà poδàre“ m'.* Gestern bin ich soviel spazieren gegangen, dass ich nicht auf meinen Füssen stehen konnte.

Ol' eksèrne‿nd' [τὸ ὅτι] *epòresa travoδàsne*[2]*) ssò*

[1]) *ki* ist türkisch = ὥστε „so dass“ und wird in den pontischen Dialekten wie im Türkischen nicht an den Anfang des Nebensatzes, sondern an das Ende des Hauptsatzes gesetzt.

[2]) *travoδò* statt τραγῳδῶ, Übergang von *γ* in *v*. Der umgekehrte Lautwandel liegt in *ʃoγùme* φοβοῦμαι vor.

χοròn esun. Alle wissen, dass ich bei eurem Tanze singen konnte.

Èksa, k' eporèsete sìrne ìsa tò tufèk. Ich hörte, (dass) ihr konntet nicht mit dem Gewehre treffen.

Epòresete anevìne a^{i}kì[1]) *apàn ssò δendròn?* Konntet ihr auf den Baum da hinaufsteigen?

Nà mi èmes emìs mèt' esàs, k' ìšet' eporèsne δe^{a}vìne tò potàm'. Wenn wir nicht bei euch gewesen wären, so hättet ihr nicht über den Fluss kommen können.

Dieselben Beispiele in Ofis:

Eχtèsatòsopollàeparpàtesaki, ùtš epòrenastaϑìn' epàn' ssà poδàram'.

U'l' eksèrune‿nd' epòresa travoδèsina ssò χorò suna.

Èkusa, utš' eporèsete sirìnete ìsa to tufètš.

Epòresete anevìnete atšì ambàn ssò δendrò?

Nà m' èmunest emìst met' esàs, ùtš ìšet' eporèsinete δe^{a}vìnete tò potàm'.

b) *Eγrikò*[1]) „ich verstehe, weiss, kann (je sais)“ Imperfekt in Trapezunt *eγrìkana*, in Ofis *eγrìtšena*, Aor. in Trap. *eγrìksa*, in Ofis *eγrìtšesa*, regiert den Infinitiv, wenn es steht im Imperfect verneinend oder fragend, im Aorist bejahend, verneinend oder fragend.

Beispiele im Dialekte von Trapezunt:

Nà èkseres, pòs k'eγrìkana kolimbèsne, kì ϑà estìlnes me ssì ϑàlassan nà lùskume[3]). Hättest

---

[1]) Es gibt zwei Formen für „da“ a^{i}*kì* und *ekì*; durch die erstere wird das Näherliegende, durch die letztere das Entferntere bezeichnet.

[2]) Über *eγrikò*, ngr. *ayrikò* „höre“ und sein Verhältniss zu agr. κλύω (√*kru*, mit verstümmelter Reduplication: *kruk*) habe ich in der von mir im Jahre 1874 herausgegebenen Zeitung Νέα Ἑλλάς, No. 4, gehandelt.

[3]) Fast allgemein wird in diesen Dialekten das Medium durch das Inchoativsuffix σκ gebildet.

du gewusst, dass ich nicht schwimmen konnte (kann), so hättest du mich nicht ans Meer geschickt, um zu baden.

K'eγrìksame ipìne, amondò[1]) *ìpes mas.* Wir konnten nicht sagen, wie du uns gesagt hast.

Eγrìksete evrìne t' ospìt', ùmban èstila sas? Konntet ihr das Haus finden, wohin ich euch geschickt hatte?

Dieselben in Ofis:

N'èkseres pòs ùtš' eγrìtšena uzèpsina[2]), *ùtš'è n' estìlines me ssì ϑàlassa nà lùskume.*

Ùtš eγrìtšesame ipìname omondò ìpes mase.

Eγrìtšesete evrè"nete t' ospìt, apòϑe epòlisa[3]) *sase?*

c) *Afìno* lasse, Imperf. *èfina* (in Ofis *efìnena*), Aor. *efìka* (in Ofis *èfisa* und *efìka*) regiert den Infinitiv, wenn es steht im Imperfect oder Aorist, gleichviel ob bejahend, verneinend oder fragend[4]).

Efìnane òlts t' aϑròps χorèpsne? Liessen sie (liess man) alle Leute tanzen? (Tr).

Efìkane sas i Tùrtš skàpsinete[5]) *tà χoràfe" suna*

---

[1]) Ist hervorgegangen aus ἅμος τό (= ἧμος), ist aber nicht bloss Temporalpartikel mit der Bedeutung der Gleichzeitigkeit, sondern auch Comparativpartikel, wie ja auch unser „wie" beide Bedeutungen hat.

[2]) türkischer Stamm.

[3]) d. i. ἀπέλυσα.

[4]) Von jetzt an werde ich die Zahl der Beispiele beschränken und bei jedem Verbum nur zwei oder drei anführen, wovon jedes aus einem andern Dialekte.

[5]) Im Dialekte von Ofis wird der Infinitiv conjugirt, nicht nur da, wo er in Verbindung mit dem Hilfsverbum ἐχω zur Bildung des Conditionel passé dient, sondern auch in allen andern Fällen; und zwar wird er bei Gleichheit des Subjects in Haupt- und Nebensatz mit dem gemeinsamen Subject übereingestimmt, bei Ungleichheit mit dem Subjecte des Nebensatzes. Als Beispiele für den ersteren Fall können alle bei *eporò* und *eγrikò* aus dem Dialekte von Ofis angeführten gelten; Beispiele für den zweiten Fall

tšè klaδèpsinete tà δendrà suna? Liessen euch die Türken eure Äcker aufhacken und eure Bäume beschneiden? (Of.)

Na efèrnane mas, ìnde^{a}n epsalàfesam' atunus, ìχame afìsnam' ats pàïne. Hätten sie uns gebracht, was wir von ihnen verlangten, so hätten wir sie gehen lassen. (Tr.)

d) *Δìγo àδian* (in Ofis *δìγo izìn*) erlaube. Hier gilt das bei *afìno* Gesagte.

O'ndan eδùnane sas àδian pàïne δe^{a}vìne[1]*, esìs k'eϑèlnete.* Als sie euch die Erlaubniss gaben, fortzugehen, wolltet ihr nicht. (Tr.)

Nà m' ìšete δòsinete mase izìn pèksiname[2]*, utš è n'èpezame.* Hättet ihr uns nicht gestattet zu spielen (dass wir spielen), so hätten wir nicht gespielt. (Of.)

e) *Endrèpume* Imperfect *endrèpumun*, Aorist *endràpa* hat den Infinitiv nach sich, es mag im Imperfect, Aorist oder Conditionel, bejahend, verneinend oder fragend, stehen.

Endrèpusan pàïne iδè^{a}ne, pòs apokamaròmne tin nìfen. Sie schämten sich zu gehen zu sehen, wie man die Braut entschleiert. (Tr.)

Endràpete pàïne? Habt ihr euch geniert hin zu gehen? (Tr. Sar.)

---

findet man hier und bei den folgenden Verbis genug. Ich weise hier nochmals auf die Analogie des Portugiesischen hin, wo gleichfalls der Infinitiv conjugirt wird. Dieser lautet z. B. von *tenho* „ich halte, habe" folgendermassen: *ter, ter-es, ter, ter-mos, ter-des, ter-em. Ter* wird von dem Haben der ersten Person (von meinem Haben), *teres* von dem der zweiten (von deinem Haben) gebraucht: *vio teres* „er sah dich haben". S. Diez, Gramm. d. rom. Spr. II, 174.

[1]) *pàγo δe^{a}vèno.* Durch diese zwei Verba zusammen wird der Begriff des Fortgehens (ἀπέρχεσϑαι) ausgedrückt. Solcher Verbindungen gibt es noch mehr.

[2]) Beispiel zur vorvorletzten Anmerkung.

Na m' ìšete endrapìnete terèsinete, tìlea[1]) *eχòrevane, n'èkserete ipìnete.* Hättet ihr euch nicht geniert zuzusehen, welcher Art sie tanzten, so könntet ihr es uns sagen. (Of.)

f) *Foγùme* und *foùme* (Impf. *efoùmum*, Aor. *eforèϑa* und *efoe̯ϑa*). Wie das Obige.

Efoùmuna landžèpsina peraϑèmbera[2]) *tò potàm.* Ich fürchtete mich, über den Bach hinüberzuspringen. (Of.)

Aδìχon[3]) *esènan ndò*[4]) *èmun, efoèϑa pàïne tìn nìχta ss' òros.* Da ich ohne dich war, so fürchtete ich mich, Nachts in den Wald zu gehen. (Sar.)

g) *Oknò* „überdrüssig werden" (Impf. *òknina*, Aor. *òknisa*) und

h) *Varᵉàskume* (in Ofis: *varàume*), „überdrüssig werden" (Impf. *evarèᵃskumun*, Aor. *evarèᵃsta*). Für sie gilt das bei *endrèpume* Gesagte.

O'kninen porpatèsne mèt' emèn' endàman. Er war überdrüssig mit mir zusammen zu spazieren. (Tr.)

Atšàps[5]) *evaràstane*[6]) *fèrinane mase nd' epsilàfesam' atinùs?* War es ihnen etwa zu viel Mühe, uns zu bringen, was wir von ihnen verlangten? (Of.)

i) *Anaspàllo* „vergesse" (Impf. *enespàlna*, Aor. *euè-*

---

[1]) ngr. *τί λογῆς* „welcher Art".

[2]) *πέραϑεν πέρα.*

[3]) *δίχως, δίχα.* Übergang des auslautenden *ς* in *n* sehr häufig. Vgl. dazu *àmon ndò ἄμος τό.*

[4]) Entspricht fast in allen Fällen dem agr. *ὅτι*, sowohl als Pronomen als auch als Partikel.

[5]) Türkisch.

[6]) *eᵃ* ist vor *r* im Dialekte von Ofis zu *a* geworden.

spala[1]) wird in allen oben erwähnten Fällen mit Infinitiv construirt. Statt *anaspàllo* kann man auch sagen: *evjèn' às so nù m'* (in Ofis: *evjèn' as sin onù m'*), d. i. ἐκβαίνει ἀπὸ τὸν νοῦν μου.

Kammìan[2]) *k' enèspala ipìn' ato 'kì*[3]), *amà k' èvrik' aton(àn).* Ich habe nie vergessen, es ihm zu sagen, aber ich fand ihn nicht. (Tr.)

N'èvrisk' atonà, ùtš 'išen eγvìne às sìn onù m', ipìn' a[4]) *etšì.* Wenn ich ihn gefunden hätte, so hätte ich nicht vergessen, es ihm zu sagen. (Of.)

Eksèven às sò nù s', aksaϑratšìsine[5]) *t' àpsimon.* Du vergassest, das Feuer anzuschüren. (Sar.)

j) *Θèlo* (in Sar. *eϑèlo*) „ich will" (Impf. *eϑèlna*, in Ofis *eϑelìna*, Aor. *eϑèlesa*) hat in allen oben erwähnten Fällen den Infinitiv nach sich.

Ekìnos k' eϑèlnen ipìne tìn alìϑeᵃn. Jener wollte die Wahrheit nicht sagen. (Tr.)

Eϑèlese erϑèᵃne eksàδelfo[6]) *s'?* Wollte dein Bruder kommen? (Of.)

---

[1]) Doppelte Reduplication ist nicht selten in diesen Dialekten.

[2]) Ist *foràn* (φορά Mal) zu ergänzen; also *kammìan* (*foràn*) *kì* „nicht ein Mal", d. i. „nie".

[3]) (*e*)*kì* „da" steht auch für den Dativ des Personalpronomens der dritten Person, = ihm, ihr.

[4]) *a* wird in den Dialekten von Ofis und Sarachi statt *ató* „es" gebraucht; der Plural davon lautet, wie in Trapezunt, *atá*. Es ist aber *a* nicht etwa eine alte Form, sondern nur eine Verstümmelung aus *ató*.

[5]) ἐξανϑρακίσαι.

[6]) *eksàδelfo*, in Trapezunt *eksàδelfon*, ist durch Crasis aus *o eksàδelfon* entstanden. In diesen Dialekten bekommen nämlich die Substantiva der zweiten Declination, wenn der bestimmte Artikel vorausgeht, statt der Endung *-os* die Endung *-on*; also: ὁ ἐξάδελφον, ὁ φέγγον der Mond u. s. w. Das anlautende *v* ist in Ofis geschwunden. Was die Crasis betrifft, so findet

N'ìšete ϑelèsine pseχterèsine to stàrin emun ssò klivànin, hàr n' epèïname ssòn χamelèten.[1]) Wenn ihr unser Getreide in dem Ofen hättet rösten wollen, so würden wir jetzt in die Mühle gehen. (Sar.)

k) *Aγapò*, in Ofis *eγapò* (Impf. *eγàpana*, in Ofis *eγàpena*, Aor. *eγàpesa*) hat in der Bedeutung von „wollen" den Infinitiv in allen oben erwähnten Fällen nach sich.

N'eγàpenan emàs tà jinèkas pàrine mas, kalòn ìšen stàne. Wenn uns die Weiber hätten nehmen wollen, wäre es gut gewesen. (Sar.)

l) *Polemò* „suchen, sich Mühe geben" (Impf. *epolèmana*, Aor. *epolèmesa*) hat in allen oben erwähnten Fällen den Infinitiv nach sich.

Epolèmaname evrìne sas kàϑan imèran ke k'epòrname. Wir gaben uns jeden Tag Mühe euch zu finden, und wir konnten nicht. (Tr.)

Kammìan ùtš epolèmeses maϑìnes tò liχtrema[2]). Nie hast du dir Mühe gegeben (gesucht), das Umgraben zu lernen. (Of.)

m) *Maϑàno* „lernen" (Impf. *emaϑàna*, in Ofis *emaϑànena*, Aor. *èmaϑa*) hat in allen oben erwähnten Fällen den Infinitiv nach sich.

Èmaϑete ipìne tò màϑeman esun kalà? Habt ihr eure Lection gut hersagen gelernt? (Tr.)

---

sie bei allen vocalich auslautenden Formen des Artikels statt: *ạϑropon ὁ ἄνϑρωπος, ἄνϑρωπος, t'ạϑròp' τοῦ ανϑρώπου, ạϑròp' οἱ ἄνϑρωποι t'aϑropìon τῶ(ν) ἀνϑρώπων.*

[1]) *χamelètes* (m.) die Wassermühle von *χαμαὶ ἀλέϑω*, im Gegensatz zu den höher gelegenen Windmühlen.

[2]) d. i. **λίκτρευμα*, von *λίκτρον*, einer Nebenform zu *λίστρον*.

N'èmunest okneànd' [1]), *ùtš' ìχame maϑìname ipìname ndò ìpete mas.* Wären wir faul gewesen, so hätten wir nicht sagen gelernt, was ihr uns sagtet. (Of.)

n) *Deᵃrmenèvo* διερμηνεύω, d. i. ἑρμηνεύω unterweisen, auftragen (Impf. *eδeᵃrmèneva*, Aor. *eδeᵃrmènepsa*), verneinend und fragend im Imperfect und Aorist.

Eδeᵃrmènepses to peδì s', pìsne amondò ìpa se? Hast du deinem Kinde aufgetragen, zu thun, wie ich dir sagte? (Tr.)

Utš' eδeᵃrmènepsa to γarδèlin mu, kòpsine apìδe. Ich habe meinem Kinde nicht gesagt, dass es Birnen abreissen soll. (Sar.)

o) *Lèγo* (Impf. *èleγa*, Aor. *ìpa*) mit Infinitiv in allen Fällen. Beispiele:

O kìri s' nà èleγe se, fèrnes aton tiδèn, ϑàètrešes.

---

[1]) In Ofis bilden nicht wenige Substantiva, namentlich solche, die lebende Wesen bezeichnen und auf *-as* endigen, den Plural auf *-àndj*, wie z. B. *o kòsfas* κόσσυφος, *kosfàndj*, *o ϑòpekas* ϑώς, *ϑopekàndj*, *o kuñgunàs*, ein dem Schakal ähnliches Thier, *kuñgunàndj*, *o γlio* *γλοῖος, lat. *glis*, frz. *loir*(!), *γliàndj*, *o ajèrakas* ἱέραξ, *ajerakàndj*. Die Endung *-àndj* geht auf *-αντοι* zurück und dieses ist bei dem Übergewicht der 2. Declination im Plural der Masculina aus *-αντες* hervorgegangen; beide verhalten sich zu einander wie *-ond(j)* zu οντες, *jeròndj*, *arχòndj* zu γέροντες, ἄρχοντες. In Trapezunt findet sich die Plural-Endung *-ànd'* nur bei den Adjectiven auf *-as*, z. B. μυξέας, Plur. *miksᵉànd'*, ὀκνέας, Plur. *oknᵉànd'* u. s. w. In Ofis wird diese Endung auch zur Bezeichnung grosser Familien gebraucht, z. B. *i Alχazànd'*, *i Salonikànd'*, *i Mavrànd'* u. s. w. Genitive solcher Familiennamen sind in Ofis sowohl als in der ganzen Umgegend von Trapezunt, namentlich in Kròmne, zu Dorfnamen geworden, z. B. *tu* (τῶν) *Rusàndon*, *tu Mavràndon* u. s. w. Ein Blick auf die Strecker'sche Karte „eines Theiles von Hoch-Armenien" in „Beiträge zur geograph. Erklärung des Rückzuges der Zehntausend durch das armenische Hochland von W. Strecker und H. Kiepert (Berlin 1870)" genügt, um derartige Namen den Dutzenden nach zu finden. — Von diesen Genitiven werden dann wieder durch die Endung *-tes*, d. i. *-της* die Einwohnernamen gebildet; so *o Mavrandòtes* ὁ Μαυραντώτης, *Rusandètes* u. s. w.

Hätte dein Vater dir gesagt, dass du ihm etwas bringen sollst, so wärest du geeilt (gelaufen). (Tr.)

I'pate stà ɣarò̀ele suna, ferìne sase tìn dž̀apan tšè t' iftérin?[1]) Habt ihr euren Kindern gesagt, dass sie euch das Grabscheit und die Wurfschaufel bringen sollen? (Sar.)

p) *Parakalò* (in Ofis *parkalò*) „ich bitte" (Impf. *eparakàlna* [*eparkàlena*], Aor. *epar(ə)kàlesa*).

Pollà eparakàles' aton fèrne me ta lòmata[2]) *m', kj atòs k' eϑèlesen.* Ich bat ihn sehr, mir meine Kleider zu bringen, und er wollte nicht. (Tr.)

Ondàn eparakàlename sas pàïne, òδen[3]) *ùtš' eϑèlinete?* Als wir euch baten, zu gehen, warum wolltet ihr nicht? (Sar.)

q) *Etimàskume* ἑτοιμάζομαι (in Ofis *χazirlaèfkume*) „ich bereite mich" kann in allen Fällen den Infinitiv nach sich haben.

Na mì eϑèlname pàïne, k' ìχame etimastìne fo-

---

[1]) d. i. τὸ πτυάριον. Hier bemerken wir in einem Worte a) Übergang von πτ in *ft*, allgemein-neugr. Lautgesetz, b) Prothesis eines *i*, c) Übergang von υα durch ᵉa in *e* im Dialekt von Saracho (in Trapezunt und Ofis *t'iftᵉár*), endlich d) Schwinden des *o* in der Endung *-ιον*.

[2]) *Tò lòma*, in Trapezunt *lòman*, Kleid, ist ohne Zweifel das von Hesychius angeführte λῶμα· ῥαφή, κλωσμός, ἢ εἰς τὸ κατώτερον τοῦ ἱματίου ... λῶμα, wozu verwandt λώπη. ἱμάτιον, περίβλημα, λῶπος· ἱμάτιον und λωποδύτης; auch ngr. *lupotinjàzo* *λωποτινάσσω, das ich im Peloponnes, in Tripolis gehört habe.

[3]) *òδen* bedeutet in Saracho διὰ τί; warum? In Ofis sagt man dafür *ojà*, *oδᵉà*, *oδᵉàndi*, *oδᵉàndo*, in Trapezunt *jatì*. Halten wir die Form *òδen* mit *oδᵉàndi* und *oδᵉándo* (ὁ-δια-τί, ὁ-δια-τό) zusammen und bedenken wir, dass ια im Dialekt von Saracho zu *e* wird, so ist klar, dass *òδen* aus διὰ τί hervorgegangen ist und sich von den Ofischen Formen, mit denen es das prothetische *o* gemein hat, nur durch den Abfall der Endsilbe *di*, resp. *do*, und die Verschiebung des Tones unterscheidet.

rèsne. Wenn wir nicht hätten gehen wollen, so hätten wir uns nicht daran gemacht, uns anzuziehen.

Eχazirlaèftane pàïne ssi nìfes so parìnemo? [1]) Haben sie sich fertig gemacht, um zu gehen zum Akholen der Braut? (Of.)

r) Ähnlich kommt noch der Infinitiv vor nach den Verbis: *nunìzo* daran denken, nachdenken, im Sinne haben (in Ofis und Saracho dafür: *tušunèfkume*), *eftàγo sàpr(in),* sich gedulden, und andern.

Bei allen diesen Verbis steht der Infinitiv als Ergänzung eines unvollständigen Verbalbegriffes. Er findet sich aber in diesen Dialekten oft nach vollständigen Praedicatbegriffen, um die Absicht oder Folge auszudrücken, immer aber ohne Vorsetzung einer Conjunction.

Eine Absicht enthält der Infinitivsatz namentlich nach den Verbis der Bewegung. Solche sind:

a) *èrχume* (in Ofis *èχume*) ἔρχομαι, Impf. *èrχumun*, Aor. *èrϑa.*

Oδeà [2]) *ùtš èrϑes fèrines me t' aχlàδeª nd' eϑèrises?* Warum bist du nicht gekommen, mir das Gras zu bringen, das du gemäht hast? (Of.)

---

[1]) *Ssì nìfes to parìnemo* entspricht dem neugr. στῆς (εἰς τῆς) νύ(μ)φης τὸ πάρσιμο(ν). Wie im Neugriechischen durch Anhängung der Endung -ιμο(ν) an den Stamm des ersten Aorist Act. Substantiva gebildet werden, die den abstracten Begriff der Thätigkeit des Verbums ausdrücken, z. B. τὸ δέσιμο, τὸ κάψιμο, τὸ γράψιμο u. s. w., Formen, in denen die Adjectivbildungen auf -ιμος (καύσιμος u. s. w.) und die Substantivbildungen auf -μός (δεσμός, σπασμός u. s. w.) durcheinandergehen, so werden auch in den pontischen Dialekten, namentlich in dem von Ofis, abstracte Substantiva durch Anhängung von -(*mon*) an den Infinitiv gebildet, z. B. *erϑeànemo* von *erϑeàne* ἐλϑεῖν, *ipìnemo* von *ipìne* εἰπεῖν, *tšimeϑìnemo* von *tšimeϑìne* κοιμηϑῆναι, u. s. w.

[2]) Siehe die Anmerkung zu *òδen.* Die Form *oδeà* ist entstanden aus διὰ mit prothetischem *o.* Auch sonst findet sich im Neugriechischen διὰ (*jà*) allein in der Bedeutung: „warum?", z. B. Ἀνάπλι, γιὰ δὲν χαίρεσαι, γιὰ δὲν βαρεῖς παιγνίδια;

b) *pàγo ὑπάγω* „ich gehe“, Impf. *epèγna*, Aor. *epìγa*. (Impf. in Ofis und Saracho: *epèïna*).

Ondàn epèïnes iδène t'àleon, etèrena se. Als du gingst, um das Pferd anzuschauen, sah ich dich. (Sar.)

c) *Anivèno ἀναβαίνω* und *kativèno καταβαίνω*.

Nà ìšes katevìne assò δendròn δòsne me ènan δìo apìδe^{a}, ϑà eδùna se k' eγò mìla. Wärest du vom Baume heruntergestiegen, um mir ein Paar Birnen zu geben, so hätte auch ich dir Äpfel gegeben. (Tr.)

Utš enìven atšì ambàn[1]) *ssò δendrò parìne kotšìmbela.* Er stieg nicht da auf den Baum hinauf, um Pflaumen (κοκκύμηλα) zu nehmen. (Of.)

d) *Klòskume* „ich wende mich“, (κλώϑομαι), Impf. *eklòskumun*, Aor. *eklòsta*.[2])

Eklòsten ipìne me ènan lòγon k' eγò k' eϑèlesa n' akù' aton. Er wandte sich zu mir um mir ein Wort zu sagen, und ich wollte ihn nicht hören. (Tr.)

e) *δe^{a}vèno διαβαίνω*, Impf. *eδe^{a}vèna*, Aor. *eδìva*.

Eδìven assò potàm' parìne ksìla. Er ist über den Fluss gegangen, um Holz zu holen. (Tr.)

---

[1]) Auch *atšambàn*, in Trapezunt *a^{i}kì apàn* und *a^{i}kjapàn*, entstanden aus dem demonstrativen ἀ, ἐκεῖ und ἐπάνω.

[2]) Κλώϑω bedeutet in diesen Dialecten nicht bloss „ich wende“, sondern auch „ich bekehre einen zu einer andern Religion“, und so hat auch *Klòskume* neben der Bedeutung „sich wenden“ die „ich gehe zu einem andern Glauben über“. Davon kommt es, dass in der Umgegend von Trapezunt alle diejenigen, welche vor ein Paar Jahrhunderten äusserlich zum Mohamedanismus übergetreten, im Geheimen aber Christen geblieben waren, *Klostì* (κλωστοὶ) genannt wurden. Ihrer waren im Ganzen ungefähr 20 Tausend und sie wohnten hauptsächlich in den Dörfercomplexen von Kròmne und Matzùka. Im Jahre 1856 haben sie sich wieder offen zum Christenthum bekannt. — In Ofis nennt man solche γυριστοί; dort hat auch γυρίζω die Bedeutung von *Klòskume*.

f) *trèχo* τρέχω, Impf. *ètreχa*, Aor. *ètreksa.*

Jatì k' ètrekses esì parìne to mìlon kj epìren atò àllos? Warum bist du nicht gelaufen, den Apfel zu nehmen, und hat ihn ein anderer genommen? (Tr.)

g) *eftàno* φθάνω „einholen",[1]) Impf. *èftana*, Aor. *èftasa.*

Èftasete ton džìrin èsun, klòsnet' atonàn epìs'? Habt ihr euren Vater eingeholt, um ihn zurückzubringen (zurückzurufen)? (Sar.)

h) *stèko* stehen, stehen bleiben (Impf. *èsteka*, Aor. *estàθa*) und *stèno* stellen, zum Stehen bringen, anhalten (Impf. *èstena*, Aor. *èstesa.*)[2])

EstàθΘen ipìne mas nd' èpaθen er blieb stehen, um uns zu sagen, was ihm begegnet sei. (Tr.)

Èsteses ton δevàte ipìnes atona nd' ìpa se? Hast du den Wanderer angehalten, um ihm zu sagen, was ich dir gesagt? (Of.)

i) *skòno* (auch *eskòno* in Ofis) aufheben, *skùme* aufstehen (Impf. *eskùmun*, Aor. *eskòθa*), ngr. σηκόνω und σηκόνομαι.

Nà ìšes skòsne ferìne to peδìn aδà, kì θà èkleen. Hättest du das Kind aufgehoben und hieher gebracht (wörtlich: um es hieher zu bringen), so hätte es nicht geweint.

Utš' eskòθe paìne. Er stand nicht auf, um zu gehen. (Of.)

---

[1]) *Eftàno* hat neben der Bedeutung „einholen, erreichen" auch noch die intransitiven „ankommen" und „reif werden"; davon *ftazmènos* (φθασμένος) = reif, mündig, heirathsfähig.

[2]) *Stèno* (σταίνω) hat auch die Bedeutung „zum Schweigen bringen, den Mund stopfen, verstummen machen", φιμόω N. T.; z. B. *èstes' atonà* ich habe ihm den Mund gestopft.

j) *kìme* κεῖμαι (in Ofis *tšìme*), Impf. *ekìmun* (Ofis: *etšìmune*), Aor. *èpesa* (Ofis: *etšìsta*).

Etšìste ssò stròma tšimeϑìne, amà utš' epòrese. Er legte sich auf das Lager um zu schlafen, aber er konnte nicht. (Of.)

k) *kaϑìzo* ich setze mich (Impf. *ekàϑiza*, Aor. *ekàtsa* und *ekàϑisa*), und *kàϑume* ich sitze (Impf. *ekàϑumun*). — In dem Dorfe Zenò der Provinz Ofis sagt man *kahûme* statt κάϑομαι. Der Übergang von ϑ in *h* scheint dort häufiger zu sein. So habe ich auch statt (*ndo ϑè nà en'!* Was wird es sein?) *ndò h' nà èn'?* gehört.

K'ekàtsane šindžèsne, Sie setzten sich nicht nieder, um zu plaudern. (Tr.)

l) *klìno*, κλίνω (Impf. *èklina*, Aor. *èklisa*) ich neige mich, auch *klìskume*, (Impf. *eklìskumun*, Aor. *eklìsta*).[1])

Eklìsta assò paraϑìr' terèsne, pòs χtipìundan. Ich neigte mich aus dem Fenster um zu schauen, wie sie sich schlugen. (Tr.)

m) *Kupìume* (Ofis: *γuvìume*) κύπτω ich bücke mich (Impf. *ekupìumun*, Aor. *ekupìsta* und *ekupìγa*.

Na ìχa kupiìne parìne ta mìla, ki ϑà epernan ata àll'. Wenn ich mich gebückt hätte, um die Äpfel zu nehmen, so hätten sie nicht andere genommen. (Tr.) u. s. w.

Endlich führe ich noch die Verwünschung (κατάρα) an:

Na m' ìšes sòsines erϑeànes, möchtest du nicht heil geblieben sein, hieher zu kommen, d. i., möchte dich doch unterwegs der T. geholt haben! (Of.)

---

[1]) *Klìno* bedeutet auch „ich gebe nach". Damit zusammengesetzt ist *siŋklìskume* (συγκλίνομαι) „ich verbeuge mich".

Auch bei ungleichen Subjecten kommt der Infinitiv in Absichtssätzen vor, z. B.:

K' eδò'ike me ta mìla, ferìn' ata ton aδelfò m'. Er gab mir die Äpfel nicht, um sie meinem Bruder zu bringen. (Tr.)

Hier kommt wenigstens das Subject des Infinitivsatzes als Object des Hauptsatzes vor, aber in einem Satze wie:

ekràtesa toñ glèften, piàsines aton, k' esì k' èvrekses, kj' èfijen, ich habe den Dieb gehalten, damit du ihn fassen sollst, du aber nicht gelaufen und (so) ist er entflohen. (Tr.)

Eine Folge drückt der Infinitivsatz aus in folgenden Beispielen:

K' èkua eγrikèsne ndò èleje me. Ich hörte nicht auf, so dass ich verstanden hätte, was er mir sagte. (Tr.)

Χtès[1]) *tì nìχta elèpenete parpatèsinete?* Gestern Nachts sahet ihr, so dass ihr spatzieren gehen konntet. (Of.)

Ìvres ipìne ton aδelfò s' na èrte? Hast du deinen Bruder gefunden, so dass du ihm sagen konntest, dass er kommen soll?

Wir würden in solchen Fällen sagen: Ich hörte nicht auf, um zu verstehen, . . . Sahet ihr gestern Nachts zum Spazierengehen? Hast du deinen Bruder gefunden und ihm gesagt . . .?

---

[1]) Gestern heisst in Trapezunt *opsè*, was in dem Dialekt von Ofis „heute Abend" bedeutet (ngr. *apòpse*). Die Form *oχtès* bedeutet in Trapezunt „vor einigen Tagen, in den letzten Tagen"; statt ihrer gebraucht man auch die zusammengesetzten *ar'oχtès, oχtès k'ès'* (ἐχθὲς καὶ ἔσω), *ar'oχtès k'ès'* (daneben auch *opsè k'ès'* und *ar' opsè k'ès'*. — Das *k'ès'* (καὶ ἔσω, in Ofis *ts' ès'*) steht nie allein, sondern immer in Verbindung mit Orts- oder Zeitadverbien und entspricht unserm „herum", z. B. *aδà k'ès'* hier herum, *ssò mesimèr' k'ès'* um Mittag (περὶ τὴν μεσημβρίαν) u. s. w. Ähnlich bedeutet *kjàn'* (καὶ ἄνω) „herauf".

Sehr häufig wird in diesen Dialekten der Infinitiv durch *nà* mit Conjunctiv umschrieben oder in einen parataktischen Satz mit *kè* (und) aufgelöst. Doch das gehört nicht hieher. Gehen wir jetzt zum dritten Haupttheil unserer Abhandlung über und untersuchen wir, ob sich nicht etwa auch im Neugriechischen Reste des Infinitivs oder wenigstens Reste von Infinitivformen gerettet haben.

C. 1) Charakteristicum des Neugriechischen als einer analytischen Sprache ist die Auflösung einerseits des Futurs und des Conditionels durch θέλω, anderseits des Perfects und Plusquamperfects durch ἔχω. Es gehört nicht in diese Abhandlung, nachzuweisen, wie die Umschreibung des Futurs durch θέλω, resp. ἐθέλω mit Infinitiv Praesens oder Aorist seit der homerischen Zeit auch in der Schriftsprache immer häufiger geworden ist, ein Punkt, auf den bis jetzt weder die Lexicographen noch die Grammatiker geachtet haben. Ich beschränke mich, nur zwei Stellen anzuführen, die eine aus einem Dichter, die andere aus einem Prosaïker, in denen je ein einfaches Futur mit je einem zusammengesetzten wechselt:

Soph. Ant. 234: *σοί, κεἰ τὸ μηδὲν ἐξερῶ, φράσω δ' ὅμως*
. . . . . .
238: *φράσαι θέλω σοι πρῶτα τἀμαυτοῦ.*

und

Xen. Anab. Γ 4,41: *Ἀλλά, εἰ βούλει, μένε ἐπὶ τῷ στρατεύματι, ἐγὼ δὲ ἐθέλω πορεύεσθαι· εἰ δὲ χρήζεις, πορεύου ἐπὶ τὸ ὄρος, ἐγὼ δὲ μενῶ αὐτοῦ.*

Es dürfte wohl schwer halten, in diesen Stellen einen Unterschied zwischen dem einfachen und dem umschriebenen Futur herausklügeln zu wollen. Durch das allmählige Überhandnehmen nun der aufgelösten Formen und die Ersetzung des aussterbenden In-

finitivs durch *νὰ* mit Conjunctiv Praesens oder Aorist ist das Neugriechische dahin gekommen, dass es für das Futur folgende vier aufgelöste Formen hat:

a) *Θέλω γράψει*, resp. *γράφει*,
b) *Θέλει γράψω*, resp. *γράφω*,
c) *Θὲ νὰ γράψω*, resp. *γράφω*,
d) *Θὰ γράψω*, resp. *γράφω*,

von denen die letzte die gewöhnlichste ist. Ebenso:

Θέλω ἔρθει,
Θέλει ἔρθω, resp. *ἔρχωμαι*,
Θὲ νὰ ἔρθω, resp. *ἔρχωμαι*,
Θὰ ἔρθω, resp. *ἔρχωμαι*;

desgleichen

Θέλω κοιμηθῆ,
Θέλει κοιμηθῶ, resp. *κοιμοῦμαι*,
Θὲ νὰ κοιμηθῶ, resp. *κοιμοῦμαι*,
Θὰ κοιμηθῶ, resp. *κοιμοῦμαι*.

Der Conditionel présent wird gleichfalls durch das Hilfsverbum *Θέλω*, d. h. durch das Imperfect desselben umschrieben; also:

a) *ἤθελα γράψει*, resp. *γράφει*,
b) *ἤθελε γράψω*, resp. *γράφω*,
c) *Θὲ νὰ ἔγραφα*,
d) *Θὰ ἔγραφα*.

2) Was sind nun die Formen *γράψει, ἔρθει, κοιμηθῆ*? Coraïs hält sie für Infinitivformen. Er sagt Atacta I, 158: *καὶ πρῶτον μὲν εἶνε ἀναμφίβολον, ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῶν μέλλοντων τῆς κοινῆς γλώσσης γίνεται μὲ ἀπαρέμφατα, ἐπειδὴ καὶ εἰς αὐτοὺς τοὺς παθητικοὺς τύπους εὑρίσκεται ἀπαράλλακτος* u. s. w. Mullach dagegen sieht Conjunctive darin. Er hat in einem Excurs zu Demetrius Zenus v. 468 die Ansicht Coraï's zu widerlegen gesucht und Gründe für seine eigene angeführt. Auch in seiner Grammatik S. 241 ff. handelt er davon. Er sagt S. 242: „Wenn man nämlich auch glauben könnte, *γράφει* stände für *γράφειν*, *ἀγαπηθῆ* für *ἀγαπηθῆν*, d. i. *ἀγαπηθῆναι*, so kann man doch unmöglich *γράψει* aus *γράψαι* und *λάβει* aus *λαβεῖν* mit Umstellung des Accentes, welcher eine Hauptsache

im Neugriechischen ist, entstanden glauben.“ Durch den ganzen ersten Theil dieser meiner Abhandlung, namentlich aber durch das in 5) Auseinandergesetzte wird Mullach's Ansicht zur Genüge widerlegt.

Maurophrydes endlich hat in seinem *Δοκίμιον ἱστορίας τῆς ἑλληνικῆς γλώττης*, das nach seinem Tode von der evangelischen Schule in Smyrna (1871) herausgegeben wurde, S. 245 erklärt, dass die Formen *γράψει*, *ἔλθει* u. s. w. alte Infinitive seien, nur will er, dass man sie *γράψη*, *ἔλθη* schreibe, weil er Reste des aeolischen Dialektes darin erkennt.

3) Dieselben Infinitivformen begegnen uns aber noch in Zusammenhang mit dem Hilfsverbum *ἔχω* zur Bildung des Perfects und Plusquamperfects Activ und Passiv; z. B.:

ἔχω γράψει,	*εἶχα γράψει*,
ἔχω λάβει,	*εἶχα λάβει*,
ἔχω γραφθῆ,	*εἶχα γραφθῆ*.

Coraïs hält natürlich die Formen *γράψει*, *λάβει*, *γραφθῆ* u. s. w. ebensogut wie die zur Umschreibung des Futurs gebrauchten für alte Infinitive, Mullach sieht auch in ihnen Conjunctive. Maurophrydes, sollte man glauben, würde sie auch in der Zusammensetzung mit *ἔχω* consequent für Infinitive halten. Statt dessen setzt er a. a. O. S. 333 und 34 auseinander, dass hier aeolische Participialformen vorliegen, und nicht wie in *θέλω γράψει*, *λάβει*, *γραφθῆ* Infinitive. Er führt sie in diesem Falle auf *γράψαις*, *λάβεις*, *γραφθείς* zurück. Ich kann seiner ganzen Darlegung, die mir sehr gekünstelt scheint, nicht den geringsten Grad von Wahrscheinlichkeit beimessen. Denn dann müssten in der Volkssprache einmal Participialformen wie *λάβεις*, *φάγεις*, *φύγεις*, *ἔλθεις*, *ἴδεις* u. s. w. statt *λαβών*, *φαγών*, *φυγών*, *ἐλθων*, *ἰδών* u. s. w. gebräuchlich gewesen und müsste das auslautende *s* mit der Zeit abgefallen sein, was gar nie im Neugriechischen geschieht. Denn wenn jetzt der Nom. Sing. *ἡ πόλι* lautet statt *ἡ πόλις*, so liegt nicht Abfall des *s* vor, sondern wir haben darin ein Metaplaston zu erkennen. Darüber habe ich ausführlich in meiner *Νέα Ἑλλὰς* gehandelt.

4) Dass γράψει, λάβει, γραφθῆ Infinitivformen sind, darüber kann kein Zweifel sein; nur wird man fragen: Wie kommt es, dass, während im Altgriechischen ἔχω γράψαι bedeutet ich kann schreiben und folglich εἶχον γράψαι ich konnte schreiben, letzteres übergegangen ist in die Bedeutung: ich hatte geschrieben? Sehen wir uns nach den romanischen Sprachen um, so gibt uns deren Entwicklung Analoga an die Hand. Denn das französische *je chanter-ais,* das spanische *cantar-ia* sind nichts anderes als zusammengesetzte Formen aus dem Infinitiv *cantare, chanter* und dem Indicativ Imperfect *avia, avais* des Verbums *habere.*

Wie nun „ich hatte zu singen, d. i. ich konnte singen" in einer Sprache in die Bedeutung von ich würde singen, ja auch: ich würde gesungen haben übergehen konnte, ist sehr leicht einzusehen. Denn in einer Zeit, wo die alten einfachen Formen verschwanden und durch andere analytische ersetzt wurden, wo manche Tempora und Modi durch das unvermeidliche Umsichgreifen der umschreibenden Methode doppelt vorhanden waren, darf es uns nicht Wunder nehmen, wenn auch die Bedeutung der einzelnen sich verschoben hat.

So hatte auch die spätere griechische Umgangssprache — so nehme ich an — für den Conditionel die beiden Formen εἶχον γράψαι und ἤθελον γράψαι, und ich denke mir, dass sich die Praxis dahin ausgesprochen haben wird, dass ἤθελον γράψαι für den Conditionel présent, εἶχον γράψαι dagegen für den Conditionel passé gebraucht wurde, wie letzteres noch heute in den pontischen Dialekten der Fall ist. Zu dieser Zeit, die ich mir der guten alten nahe denke, existirte schon in der Volkssprache die aufgelöste Form des Plusquamperfects εἶχον γεγραμμένον, die heute εἶχα γραμμένο lautet.

Als in einer folgenden Epoche der griechischen Sprache das aus θέλω νὰ durch θὲ νὰ hervorgegangene θὰ, das ursprünglich nur zur Umschreibung des Futurs gebraucht ward (θέλω νὰ γράψω, θὲ νὰ γράψω, θὰ γράψω für θέλω γράψαι), von dem Futur aus weiter um sich griff, da verband es sich als Partikel nicht bloss mit dem Indicativ Imperfect zum Ausdrucke des Conditionel présent (θὰ ἔγραφον ich würde schreiben) und mit dem Indicativ Aorist zum Ausdrucke der Wahrscheinlichkeit (θὰ ἔγραψα, θὰ ἔγραψας, θὰ ἔγραψε er wird geschrieben haben, er hat wohl [gewiss]

geschrieben), sondern missbräuchlich trat es auch vor *εἶχον γράψαι*, das schon ohne *θὰ* die Bedeutung des Conditionel passé hatte.

Dadurch nun, dass *θὰ ἔγραφον* und *θὰ εἶχον γράψαι* als Formen des Conditionalis sich gegenüberstanden, fing man im Verlaufe der Zeit an, *εἶχον γράψαι* (ohne *θὰ*) als Indicativ Plusquamperfect zu fühlen und es dem *εἶχον γεγραμμένον* gleichzustellen. Und so haben noch heute *εἶχα γράψει* und *εἶχα γραμμένο* eine und dieselbe Bedeutung.

Stellt man sich die allmählige Verschiebung der Bedeutung des *εἶχον γράψαι* von dem Conditionel présent zum Plusquamperfect Indicativ so vor — und ich denke, es sei doch wohl das einzig Richtige —, so braucht man weder zu Conjunctivformen, wie Mullach es that, noch zu aeolischen Participialformen und neugriechischen Lautwandelungen, die nicht existiren, wozu Maurophrydes' Erklärung nöthigt, seine Zuflucht zu nehmen.

5) Was die Betonung dieser Infinitivformen im Neugriechischen anlangt, so ist Folgendes zu sagen:

Mit Ausnahme derjenigen, welche im Altgriechischen auf *-ῆναι* ausgehen (siehe 2):

anavì ἀναβῆναι,
katavì καταβῆναι,
'vjì ἐκβῆναι,
'mbì ἐμβῆναι,
δjavì διαβῆναι,
kimiθì κοιμηθῆναι,
χtipiθì κτυπηθῆναι,
'vreθì εὑρεθῆναι,
vra'χì βραχῆναι,
staθì σταθῆναι u. s. w.

und der drei Formen *pjì πιεῖν*, *ipì εἰπεῖν* und *ιδὶ ἰδεῖν*, in denen das *i* der ersten Silbe theils consonantisch (*j*), theils fast irrational geworden ist, werden alle Infinitive des II. Aorist Activ paroxytonirt; also:

pàϑì παϑεῖν,
peϑàni ἀποθανεῖν,
fìji φυγεῖν,
évri (neben *'vrì*) *εὑρεῖν,*
kàmi καμεῖν,
làvi λαβεῖν,
fà^{i}ji φαγεῖν,
màϑi μαϑεῖν,
èrϑi ἐλϑεῖν,
vàli βαλεῖν,
vγàli ἐκβαλεῖν,

nebst allen ihren Compositis. Ich möchte aber nicht annehmen, dass hier Reste der eigenthümlichen Betonung eines alten Dialektes, etwa des aeolischen, vorliegen, sondern ich bin überzeugt, dass wir hier eben wieder ein Beispiel von Analogie haben, indem die Betonung der ungleich häufigeren Infinitive des ersten Aoristes auf die viel selteneren des zweiten uniformirend einwirkte.

6) Wir haben endlich noch von dem conjugirten Infinitiv im Neugriechischen zu reden. Oben [C 1)] führte ich neben *ϑέλω γράψει* die Form *ϑέλει γράψω* und neben *ἤϑελα γράψει* die Form *ἤϑελε γράψω* an. Mullach handelt davon auf Seite 245 seiner Grammatik. Er vergleicht den impersonalen Gebrauch von *ϑέλει* und *ἤϑελε* mit dem von *ἐνδέχεται* und übersetzt *ϑέλει γράψω* „es ist Wille, dass ich schreibe, ich werde schreiben". Auch Maurophrydes, der doch in dem *γράψει* von *ϑέλω γράψει* eine Infinitivform erblickt, hält a. a. O. S. 244 *γράψω* von *ϑέλει γράψω* für einen Conjunctiv und schreibt also:

ϑέλει γράψω
ϑέλει γράψῃς
ϑέλει γράψῃ
ϑέλει γράψωμεν u. s. w.

Beide aber haben Unrecht; denn die Sache verhält sich vielmehr folgendermassen: Neben dem *ϑέλω γράψει, ϑέλεις γράψει* u. s. w. muss sich allmählig die Neigung herausgebildet haben, auch das *γράψει* zu conjugiren, sodass man nun sagte:

θέλω γράψω
θέλεις γράψεις
θέλει γράψει
θέλομεν γράψομεν u. s. w.,

wie dies oben [A 4)] von dem ofischen Dialekte angeführt wurde und aus allen im Verlaufe der Abhandlung aus demselben beigebrachten Beispielen ersehen werden kann. Je mehr sich aber die Bedeutung von θέλω abschwächte und je mehr dieses sich mit dem abhängigen Verbum zu einem Begriffe verband, desto näher lag es, die Personalendungen nur einmal anzufügen und zwar am Ende der zusammengesetzten Futurformen. So kam also neben dem θέλω γράψει und auf Kosten des doppelt conjugirten θέλω γράψω, einer Schöpfung, an der vielleicht die Sprache selbst nicht viel Gefallen fand, die Form θέλει γράψω mehr und mehr in Gebrauch, bis sie diese ganz verdrängte. Dass man gerade die dritte Person Singular wählte (θέλει γράψω), dazu hat vielleicht die Infinitivendung selbst θέλω γράψει, θέλεις γράψει das Meiste beigetragen. Indem man das Verständniss für die Infinitive immer mehr verlor, kam man schliesslich dahin, dass man es für eines und dasselbe hielt, ob man die Personalendungen dem ersten Bestandtheil und die Endung ει dem zweiten anhängte oder umgekehrt verfuhr.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Mai 1877.

Mit 4 Tafeln.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Mai 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Curtius.

---

3. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Harms las über die Formen der Ethik.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Annales des Mines. Sér. VII. T. X. Livr. 5 de 1876. Paris 1876. 8. — Vom vorg. K. Ministerium.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Sér. II. Vol. XIV. N. 77. Lausanne 1877. 8.

Annales de chimie et de physique. Série V. Avril 1877. T. X. Paris 1877. 8.

Mnemosyne. Nova Series. Vol. V. P. II. Lugd. Bat. 1877. 8.

Jahresbericht am 16. Mai 1875 dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet von dem Director der Sternwarte. Aus dem Russischen übersetzt. St. Petersburg 1875. 8. Desgl. vom 19. Mai 1876. ib. 1876. 8.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 12. Jahrg. 1875. 5. Lief. 12. Jahrg. 3. u. 4. Lief. 4.

E. Block, *Hilfstafeln zur Berechnung der Polar-Azimute.* St. Petersburg 1875. 4. Mit Begleitschreiben.

M. Nyren, *Déclinaisons moyennes corrigées des étoiles principales pour l'époque* 1845,0. ib. eod. 4.

Observations météorologiques faites aux stations internat. de la Belgique et des Pays-bas. Année I. 1877. Bruxelles 1877. 4.

Journal of the chemical Society. N. CLXXII. April 1877. London. 8.

Monumenta Boica. Vol. 43. Monachii 1876. 4.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 44. April 1877. Paris. 4.

Bulletin de la Société géologique de la France. Série III. T. IV. Feuilles 34—36. Paris. 8,

Verhandlungen des naturforschenden-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. 1. Bd. 5. Heft. Heidelberg 1877. 8.

Il nuovo Cimento. Ser. III. T. I. Gennaio e Febbr. 1877. Pisa 1877. 8.

Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein in Bremen. Bd. V. Heft 2. Bremen 1877. 8.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXVIII. Heft 4. Berlin 1876. 8.

Deutsches Wörterbuch von J. Grimm *und* W. Grimm. Bd. IV. Abth. 1. Lief. 9. Leipzig 1877. 8.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1876. Bd. XXVI. Wien 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

C. Ochsenius, *Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze.* Halle 1877. 8.

G. M. Thomas, *Commission des Dogen Andreas Dandolo für die Insel Creta im Jahre 1350.* München 1877. 4. Sep.-Abdr. Mit Begleitschreiben.

---

7. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Schott las:

Über den stabreim bei Finnen und Tataren.

Der berühmte finnische gelehrte Ahlqvist beginnt das sechste heft seines *Kieletär* (etwa Sprachmuse) mit nicht abzuweisenden einwürfen gegen eine aufstellung oder unterstellung des ungarischen Sprachforschers P. Hunfalvy, welcher den die ganze finnische und estnische volkspoesie aus alter zeit durchdringenden stabreim

für selbständig d. h. nicht erst in nachahmung des alten scandinavischen stabreims entstanden erklärt. Man darf eine löbliche unparteilichkeit darin finden dass herr Ahlqvist in diesem punkte die finnischen dichter ohne umstände als schüler der skalden erweisen will. Zwar dürfte schwer zu entscheiden sein, ob in seinem blute das finnische (Suomi-) element dem benachbarten germanischen überlegen oder umgekehrt; soviel ist aber wenigstens gewiss dass er sich als ächter Finne (Suomalainen) fühlt.

Paul Hunfalvy hatte in seiner behandlung der frage unter anderem hervorgehoben dass diese art reim schon bei solchen finnisch-ugrischen stämmen die niemals mit Scandinaven in Berührung gekommen, unverkennbar sich zeige. Ahlqvist macht dawider geltend, die von Hunfalvy gebrachten beispiele seien nicht beweisend genug, und lust am allitteriren bemerke man ausnahmsweise bei dichtern der verschiedensten völker und zeiten, welcher zweite grund übrigens in der vorliegenden sache weit eher für als wider Hunfalvy zeugt.

Wer die wogulischen lieder im ersten bande des 'Nachlasses Reguly's' (*R. hagyományai, a Vogul föld és nép*, P. 1864) unbefangen prüft, dem wird die hypothese des gelehrten herausgebers besser zusagen als die des herren A., obgleich bei den Wogulen die regelmäszig schöne durchführung des anfangsreimes vermisst wird.

Beide herren lassen aber in irem streite einen bundesgenossen H's, wo nicht unberücksichtigt, so mindestens unbenachdruckt. Angenommen die urväter der heutigen Ostseefinnen hätten (was gar nicht bewiesen ist) vermöge irer langen berührung mit den scandinavischen nachbarn deren dichterische ergüsse wirklich verstehen gelernt: wie soll man sich dann erklären dass der beiden völkern gemeinsame stabreim durch sämmtliche alte lyrische wie epische naturdichtungen vom Botnischen golfe bis in das sogenannte russische Karelien ausnahmslos waltet während doch alle diese dichtungen ir ganz eigentümliches, von demjenigen der scandinavischen wesentlich verschiednes inneres gepräge haben? Wäre Finnlands poesie durch die vorzugsweise sogenannte nordische erst geweckt worden — was ohnehin bei einem dichterisch anerkannt sehr begabten volke schwer vorauszusetzen — so würde sie doch wohl auch von seiten ires characters, nicht blosz irer art zu reimen, scandinavisch geworden sein. Welches naturvolk dürfte je nach gewissen rythmischen gesetzen eines anderen ihm benachbar-

ten gegriffen haben ohne zugleich in dessen geistigen zauberkreis mit hineingezogen zu werden? Die finnische naturpoesie trägt den stempel wahrer urwüchsigkeit, muss also auch irer form nach unabhängig geblieben sein. wie schon aus dem vorherrschenden parallelismus der glieder sich ergiebt welcher bei den skalden nicht zu finden ist. Wenn anklänge an scandinavische sagen in der späteren epischen poesie, namentlich der Esten, vernommen werden, so beweist dies nichts gegen die selbständigkeit ires rythmischen characters.

Es lohnt sich nun vielleicht, der entwicklung des stabreims bei Tungusen, Mongolen und östlichen Türken nachzugehen.

Das aus Tungusien stammende Mandschu, die sprache der vorfahren des jetzigen chinesischen kaiserhauses, hat, wie es scheint, seit China's unterwerfung nur ein gewissermaszen poetisches erzeugnis aufzuweisen: dieses ist eine teils beschreibende, teils erzählende lobrede auf die stadt Mukden in der Mandschurei, den sommersitz der kaiser. Es ergoss sich aus geist und pinsel einer nicht geringeren person als desjenigen hochgelehrten-monarchen, den man in Europa unter dem chinesischen titel den er seiner regirung gegeben (*Khjan-lung* d. i. vom himmel beschützt, er starb 1796) kennen gelernt. Sehen wir ab von dem etwanigen ästhetischen verdienst dieses werkes und fassen wir nur dessen form ins auge, so bietet sich uns alsbald eine art stabreim, den die mandschuische majestät gewiss schwerlich selbst erfunden, sondern in erinnerung an altmandschuische lieder angewendet hat. Ein gleichmasz der sätze (die nicht etwa verse heissen können) fehlt, aber gewöhnlich beginnt eine reihe derselben mit gleichem vocal oder, wenn es ein consonant, mit gleicher silbe[1]).

Beispiele von anfangsreim bei den Mongolen sollen uns der ostmongolische chronikschreiber Szanang Szetsen und neuere westmongolische (kalmykische) volkslieder liefern.

Von der dem kaiserlichen flüchtling Toghon Temür (Chinas letztem quasi-beherrscher aus Cinggisz-Chans geschlechte) in den

---

[1]) Der kürze wegen verweise ich auf einen anhang zur 'Grammaire Mandchou' des verewigten Freiherrn Conon von der Gabelentz (s. 148—150).

mund gelegten elegie oder jeremiade beginnen die drei ersten zeilen mit *e* (*ä*), genauer mit den geschlossenen silben *l* und *r*:

Eldebödjer bütükszen erdenitu iche (jeke) Taitu chotan minu
Du mannigfach geschmückte, meine köstliche grosze stadt Taitu!

Erkiledsü szerekün szaghukći ʿSangdu Kejbung minu
In herrlicher kühle thronend mein ʿSangdu Keibung!

Ertenu bokdaszun dsuszalang ʿSangdujin śara tala minu
Göttlicher ahnherren sommersitz, meine gelbe ebene von ʿSangdu!

Dann kommt in kurzer zeile ein spiel mit den zwei bedeutungen von *aldachu*: verlieren und irren, sich täuschen:

Aldadsu iche türüben aldabai
Getäuscht verlor ich meine grosze herrschaft.

Im weiteren verlaufe beginnen vier zeilen mit *u*; die meisten aber enden auf *minu* mein, welches wort also einen endreim vertritt.

Die obgedachten kalmykischen volkslieder hat ein sehr begabter junger linguist, der Szekler Gabriel Bálint, mehrjähriger wanderer in Nordasien und der Mongolei, aus kalmykischem munde niedergeschrieben. Sie finden sich nebst iren singweisen in den von der magyarischen academie herausgegebenen abhandlungen aus dem Gebiete der sprach- und schönen wissenschaften.[1]) Alle diese *dana*'s (*danák*), wie Bálint sie, an das mongolische *daghon, daon* (ton und lied) erinnernd, magyarisch nennt, bestehen aus je zwei strophen von je vier zeilen deren fast immer gleiche silbenzahl schon einen metrischen fortschritt bekundet. Im zweiten dieser lieder beginnen alle vier zeilen der ersten strophe mit *no*, *nô* oder *nom*, der zweiten aber mit *nê* oder *nêr*. Im vierten beginnt die ganze erste strophe mit *sâ*, die ganze zweite mit *ghû* oder *ghul*; im fünften die ganze erste mit *be* (*bä*), *ba*, *bâ* oder *bâr*, die ganze zweite aber mit *ö* und folgendem consonanten, so zwar dass jedesmal eine geschlossene silbe entsteht: *ön, öng, ör* und *öb*. Im ersten liede beginnt die zweite strophe durchaus mit *u*, genauer *u*,

[1]) *Értekezések a nyelv és széptudományok köréből* (band II, heft 2).

uj und *ur*; von der ersten haben nur die ersten drei zeilen einen anfangsreim der *ći*, *ći* und *ćik* ist, während die vierte mit *sâ* anfängt. Anfangsreim des dritten liedes ist in der ganzen zweiten strophe *ö* und *ör*, wogegen in der ersten die zwei ersten zeilen mit *śi* und *śil* anfangen, die dritte mit *mel*, die vierte mit *châr*. Ausserdem hat dieses lied die besonderheit dass ein seufzendes *ä* die erste zeile beider strophen einleitet.

Beispiele:

Ulâszond` urghukszan álymigi
Den apfel der auf der pappel wuchs[1])
Ujchon ćâmdân ögle bi
Teuere, hab ich gegeben Dir.
Ujchon ćâmdân ögbö ćig
Teuere, gab ich Dir ihn gleich,
Urdîn sâjân chârghûlchûś.
Eint uns doch das geschick noch nicht.

Nomghon bora mören ćiny
Frommes graues rösslein Dein
Nôszon tsulburighân unǵulád
Zaum den wollnen nach sich zieht.
Nojin dân chêrte Ǵoǵâgi
Fürstin, die liebliche Ǵogâgi
Noghânâ türünlenyi śukśulâd
Nimmt der grünende frühling fort.

Śikirte nûrin köbedü
An des süszen teiches rande,
Śil Ghârida bêśingdü
In des aars crystallner halle[2])

---

[1]) *Ulâszon* (*ulijaszun*) ist die populus tremula.

[2]) *Ghârida* (sanskritisch *garuḍa*), ein mythischer vogel auf welchem Wiśnu reitet, ist mit der buddhistischen religion zu den Mongolen gekommen.

S'ilbilszekszen Chârlâ S'iše
Sitzet ruhlos Chârlâ 'Sis'e,
Melmelszeǧi szûdik bi
Wieget stets sich hin und her.

Absichtlicher einklang der ersten silbe einer verszeile oder eines satzes mit der ersten silbe eines oder mehrer folgenden wörter bietet sich bei den Mongolen öfter in sprüchwörtern, z. b. *chari etsa chabirgha chaghulchu* dem gast eine rippe entreissen d. h. ihn für die bewirtung tüchtig ausnutzen, arracher une côte à l'hôte, wie man sich französisch ausdrücken könnte.

Unter den feierlichen anreden in einer art streckversen die Szanang-Szetsen nicht selten seiner erzählung einflicht, hebe ich die von C'inggisz auf seinen Jonathan Boghorǧi hervor, weil hier, wie in manchem sprüchwort, mehrere wörter eines und desselben satzes allitteriren. So lautet der erste satz oder streckvers:

Szagharin szaghatakjan szalburin atala szajin ügeben ügülekszen Boghorǧi minu!
Du mein B. der sein gutes wort sprach dieweil er seinen erschlafften bogen sinken liesz!

D. h. der im zustand äusserster erschöpfung vom heissen kampfe noch freundlich zu mir sprechen konnte.

In diesem satze beginnen vier wörter mit *sza*, ebenso in dem folgenden:

Szamaghurǧin jabuchuja szaidur nügütseldün, szanagha szedkiljen esze mitakszan B. minu!
Du mein B. der, in trüber zeit ein treuer gefährte mir, sein herz nie verzagen liesz.

In den meisten folgenden sätzen spielt *ü* als stabreim die vornehmste rolle, z. b.

Ükülden alaldun jabuchuja üneger nügütseldün ükükü amiban esze chairalakszan B. minu.
Der in verzweifeltem kampf ein wahrer freund sein leben nicht schonte, mein B.

An einem frühmorgen führt man C'inggisz eine anzahl ergriffener verräter zu, und meldet ire ankunft in einer art distichon von welcher ich sonst kein beispiel weiss. Die erste hälfte der

beiden zeilen ist siebensilbig, die zweite das erste mal sechs- und das andere mal auch siebensilbig. Dazu kommt ein den endreim vertretendes gleiches schlusswort der beiden ersten und der beiden letzten hälften. Endlich allitteriren vier wörter:

Gegen ortudur činu gerel oron amui
In Dein glänzendes gezelt morgenröte fällt,
Gemten jalatan činu ghatana choran amui
Die sich wider Dich vergangen draussen harrend bangen.

Beispiele von stabreim bei den Nogai-Türken habe ich hervorgehoben im Monatsbericht vom juli 1868, und bei den sogenannten Altai-Tataren im 5ten hefte meiner Altaischen Studien, s. 44.

---

14. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Ewald las über die neueren Fortschritte in der systematischen Behandlung der Kreidebildungen.

---

17. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Duncker las über die eigenhändigen Memoiren Hardenbergs.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Th. Spratt, *Travels and researches in Crete.* Vol. I. II. 1865. 8. Vom Verf. überreicht durch Hrn. Prof. Dr. Forchhammer in Kiel.

Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften vom Jahre 1875 und 1876. VI. Folge. Bd. 8. Prag 1877. Mit Begleitschreiben.

Jahresbericht der k. b. Gesellschaft. ib. 1876. 8.

Sitzungsberichte der k. b. Gesellschaft. Jahrg. 1876. ib. 1877. 8.

Bulletin de la Société de géographie. Mars 1877. Paris 1877. 8.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. X. Gennaio 1877. Roma 1877. 4.

P. Gervais, *Journal de zoologie.* T. VI. N. I. Paris 1877. 8.

Abhandlungen der math.-phys. Classe der k. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XII. Abth. III. München 1876. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XXIV. Lief. 6. 8. Atlas. Bd. XXIV. Taf. 6—19. Berlin 1876. fol. & 4. Mit Begleitschreiben.

Literarische Berichte aus Ungarn etc. herausgeg. von Paul Hunfalvy. Bd. I. Heft 1. Budapest 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Chartes de la Famille de Reinach. Fasc. 1. Luxembourg 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Annuario della Società dei naturalisti in Modena. Serie II. Anno X. Fasc. 2. 3. Modena 1876. 8.

La perpetuità dell' esistente. — Panpeumilea. — Schema di scienza nuova di G. de Marzo. Firenze 1877. 8. 10 Ex.

Société entomologique de Belgique. Ser. II. N. 37. *Compte-rendu de l'assemblée mens. du 7 avril 1877.* 8.

Festschrift zur Säcularfeier des Geburtstages Carl Friedrich Gauss dargebracht von Herzogl. Collegium Carolinum zu Braunschweig. Braunschweig 1877. 4.

Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indie.

4. Volg. Deel I. St. 1. 2. 4. Volg. Deel XI. St. 2. 'SGravenhage 1876. 1877. 8.

Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde von Nederlandsch-Indie. Verslag der feestviering van het vijf- en twintigjarig bestaan van het Instituut (1851—1871). ib. 1876. 8.

The populer science monthly. Supplement. N. I. New York 1877. 8.

G. A. Hirn, *Complement à la démonstration d'un théorème relatif à la détente des vapeurs sans travail externe.* Extrait. Paris 1877. 4. Vom Verfasser.

Tyge Brahes meteorologiske Dagbog, holdt paa Uranborg for Aarene 1582—1597. Kjöbenhavn 1876. 8.

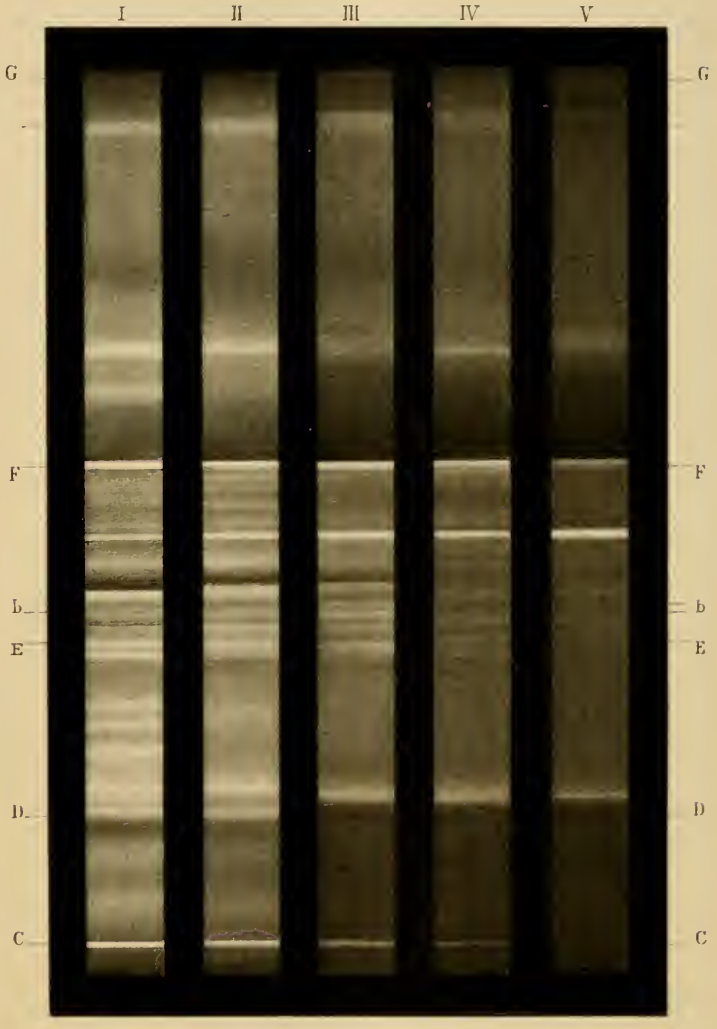
Mémoires de l'Académie R. de Copenhague. 5me Série. *Classe des sciences.* Vol. XI. N. 3. 4. ib. 1876. 4.

F. W. Hutton & G. H. F. Ulrich, *Report of the Geology and Goldfields of Otago.* Dublin 1876. 8. Vom Verf. überreicht durch Hrn. Peters.

31. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müllenhoff las über die alte Welsungensage.

Spectrum des neuen Sterns von 1876.



I 1876 Dec. 8, II Dec 14, III 1877 Jan. 1, IV Febr. 2, V März 2.

Hr. Auwers legte folgende Abhandlung des Hrn. H. C. Vogel vor:

Über das Spectrum des neuen Sterns im Schwan.

Seitdem die Spectral-Analyse Anwendung auf die Himmelskörper gefunden hat, ist es bereits zweimal möglich gewesen, das Spectrum eines sogenannten neuen Sterns zu beobachten.

Der am 12. Mai 1866 von Birmingham in Tuam in der Krone entdeckte Stern wurde von Huggins und Miller spectroskopisch untersucht und zwar zuerst am 16. Mai, als er noch 3. bis 4. Grösse war. Das Ergebniss der Untersuchung war, dass in dem continuirlichen Spectrum, welches der Stern zeigte, zahlreiche dunkle Linien und Streifen und fünf helle Linien zu erkennen gewesen sind. Nähere Angaben über die Lage der hellen und dunklen Linien sind in den folgenden Worten von Huggins[1]) enthalten: „One of these bright lines is in the red at the position of Fraunhofer's C. The brightest of the lines coincides with F; a little beyond this is a fainter line; near this line a fourth occurs, which is either double or undefined at the edges. In the more refrangible part of the spectrum, probably not far from G, a fifth line was seen by glimpses"

. . . . „This absorption-spectrum contains two strong lines, a little more refrangible than C of the solar spectrum; a shaded group of lines extending nearly to D; a faint line coincident with D; numerous fine lines up to about the position of b of the solar spectrum, where a series of groups of strong lines commences and extends as far as the spectrum can be traced."

Die Wahrnehmungen, welche Huggins und Miller gemacht, wurden durch die Beobachtungen von Stone und Carpenter[2]) in soweit bestätigt, als es den letztgenannten Beobachtern gelang, mehrere helle Linien in dem Sternspectrum zu sehen. Messungen, welche sie über die Lage von den 3 hellsten Linien an verschiedenen Abenden anstellten, haben leider geringeren Werth, als sie haben könnten, wenn gleichzeitig Angaben über nur einige der wichtigsten Linien des Sonnenspectrums gemacht worden wären.

---

[1]) Monthly Notices Vol. XXVI. p. 275, 276.

[2]) Monthly Notices Vol. XXVI. p. 295, 296.

Die Angabe: „When the instrument is in adjustment, the reading for the solar F is 89.999, and 20r of the micrometer carries the index from F to G“ ist ungenügend [1]). Nur für eine der hellen Linien im Sternspectrum geht die Coincidenz mit F mit grosser Bestimmtheit hervor. Auch Wolf und Rayet [2]) haben den neuen Stern von 1866 spectroskopisch beobachtet. Die Beschreibung, welche sie vom Spectrum geben, ist in Bezug auf Intensitätsverhältnisse und Lage der hellen Linien etwas abweichend von den soeben mitgetheilten Beobachtungen. Ich lasse die Beschreibung hier folgen: „La lumière de la nouvelle étoile, reduite aujourd'hui (20 Mai) à la 5—6e grandeur, donne un spectre complet très-pâle, sur lequel se détachent un certain nombre des bandes brillantes.

---

[1]) Ich habe unter der Annahme, dass das Zerstreuungsverhältniss für die verschiedenen Theile des Spectrums bei dem von Stone und Carpenter benutzten Apparate dem einer Flintglassorte von mittlerer Schwere gleich gewesen ist und die eine helle Linie No. 1 mit F coincidirt hat, folgende Wellenlängen für die beobachteten hellen Linien abgeleitet:

	Wellenlänge Mill. Mm.
Linie No. 2	467
„ 3	463
„ 4	502:

Zu Grunde gelegt habe ich hierbei die Messungen:

$$F - \text{No. } 2 = +5{,}8$$
$$F - \text{No. } 3 = +7.1$$

F — No. 4 = — 4,4: ergiebt sich aus der Zeichnung, in welcher die Abstände der Linien folgende sind: $F - 2 = 6.9$ Mm.; $F - 3 = 9.0$ Mm.; $F - 4 = 5.5$ Mm.

Dieses Resultat scheint mir im Vergleich mit den unten folgenden Beobachtungen über den neuen Stern von 1876 von hohem Interesse zu sein, indem es die Lage der hellen Linien im Blau, welche Huggins nicht näher angiebt, wenigstens einigermassen bestimmt und eine Übereinstimmung mit hellen Linien im Spectrum des Sterns von 1876 vermuthen lässt. Die Linie bei 502 Mill. Mm. W. L. ist höchst wahrscheinlich dieselbe, welche im Spectrum des neuen Sterns von 1876 zuerst nicht auffällig, nach und nach besser hervortrat und in welcher, bei dem allmäligen Erblassen des Sterns, schliesslich der grösste Theil des Lichtes concentrirt war.

[2]) C. R. T. LXII p. 1108 (Notes sur deux étoiles; par M. Le Verrier).

. . . . Entre ces bandes, la plus brillante et la plus large apparaît d'une manière continue à la limite à peu près du jaune et du vert. Elle est précedée, du côté du jaune, par un espace un peu sombre, puis par une ligne brillante, mais faible. Dans le jaune assez brillant, et vers l'orangé, se trouve une troisième ligne qui semble correspondre à D.

Enfin, si l'on marche de la ligne la plus brillante vers le violet, on rencontre le vert bien caractérisé, puis un espace plus sombre et un peu plus large que celui dont nous avons déjà parlé, et une nouvelle ligne brillante qui ne le cède en éclat qu'à la bande principale. Le reste du spectre est pâle, mal limité, et nous n'y avons rien pu distinguer de saillant".

Über das Spectrum des am 24. November 1876 von Schmidt in Athen entdeckten Sternes sind bisher von verschiedenen Seiten Beobachtungen bekannt geworden, welche ich weiter unten zusammenstellen und discutiren werde, zunächst erlaube ich mir meine eignen Beobachtungen mitzutheilen, welche, so oft sich nur die Gelegenheit bot, angestellt worden sind.

Eigene Beobachtungen und deren Resultate.

1.

1876 Dec. 5. Grösse 4.5.; Farbe gelbroth, nicht auffallend und nur wenig von der gewöhnlichen Sternfarbe verschieden.

Das Spectrum war sehr brillant, es war von zahlreichen dunklen Streifen durchzogen, von denen namentlich einer im Grün durch seine Dunkelheit und einer im Blau durch seine Breite auffiel. Es schien, schon beim ersten Anblick, das Spectrum von denen der meisten rothen Sterne abzuweichen, und hat auch bei einer späteren Vergleichung mit der von dem Spectrum ausgeführten Zeichnung, kein befriedigender Zusammenhang, weder mit den so sehr verbreiteten Spectren der Classe 3a, noch mit den seltneren der Cl. 3b, gefunden werden können.

Ausser den dunklen Linien und Streifen waren mehrere helle Linien im Sternspectrum zu erkennen, von denen namentlich eine im Roth durch ihren grossen Glanz auffiel; eine zweite sehr helle

Linie war an der Grenze des Grün und Blau und 2 Linien im Blau gelegen.

Im Gelb und Grün erschienen einige helle Linien oder Streifen, bei denen ich jedoch nicht zur Gewissheit kommen konnte, ob es wirklich helle Linien oder nur Stellen des Spectrums waren, die durch Contrast mit den in der Nähe befindlichen dunklen Absorptionsstreifen stärker hervortraten. Bei den sehr ausgeprägten Bandenspectren der Classe 3a hat man nämlich sehr oft, und besonders bei unruhiger Luft, den Eindruck von hellen Linien im Spectrum, während bei günstiger atmosphärischer Beschaffenheit sich deutlich herausstellt, dass linienarme Gegenden des Spectrums, in der Nähe dunkler Streifen, jenen Eindruck hervorbringen.

Die Beobachtungen wurden mit Hülfe eines kleinen, von mir früher beschriebenen Spectralapparates[1]) ausgeführt. Ein Versuch, mit einem grösseren Browning'schen Sternspectralapparate einige der hellen Linien zu messen, ist später gemacht worden, und es haben die Messungen ergeben, dass die eine helle Linie, an der Grenze des Grün und Blau, sehr wahrscheinlich mit der zweiten Wasserstofflinie (*F*) coincidirt. Für die zwei Linien im Blau wurden die Wellenlängen 474 und 470 Mill. Mm. abgeleitet, ferner wurde für helle Streifen oder Linien im Grün die W. L. 512 und 498 Mill. Mm. gefunden.

Der Luftzustand, der anfänglich recht gut war, verschlechterte sich mehr und mehr, und die Beobachtungen mussten schliesslich eingestellt werden, da es ganz trübe wurde.

Zur Charakterisirung des Spectrums ist noch zu erwähnen, dass Blau und Violett im Vergleich zu anderen Sternen, welche ein Bandenspectrum zeigen, sehr gut sichtbar waren und dass jedenfalls in Folge der verhältnissmässig geringen allgemeinen Absorption, welche diese Theile des Spectrums erlitten, die Farbe des Sterns nur wenig von der mittleren Sternfarbe abwich.

Dec. 8. Grösse 5. bis 5.3.; Farbe kaum von der gewöhnlichen Sternfarbe abweichend.

Mit Hülfe des kleinen Sternspectroskops wurden Messungen über die Lage der hellen Linien auszuführen versucht, der Luftzustand war aber sehr schlecht und wurden die Beobachtungen so

---

[1]) Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft d. Wissensch. 12. Dec. 1873.

oft durch Wolken unterbrochen, dass den Messungen nur geringes Gewicht beizulegen ist. Das Spectrum schien im Allgemeinen sich nicht verändert zu haben.

Es gelang, die Lage der rothen Linie recht sicher zu bestimmen und mit der Wasserstofflinie *C* zu identificiren. Ferner geht aus den Messungen mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass eine zweite helle Linie des Sternspectrums mit der Wasserstofflinie *F* zusammenfällt. Für eine recht helle Linie, die wiederholt gemessen wurde, hat sich die W. L. 498 Mill. Mm. ergeben, und ebenfalls aus mehreren Messungen sind die folgenden Wellenlängen für 3 Linien im Grün abgeleitet worden resp. 527, 514 und 508 Mill. Mm. Ganz unsicher und nur auf einer Messung beruhend, sind endlich 2 Linien im Gelb bestimmt und dafür die Wellenlängen 588 und 570 gefunden worden. Es stimmt die erste dieser Linien sehr nahe mit D_3 (W. L. 587.5) überein, und es wäre nichts Auffallendes, wenn gerade diese Linie neben den Wasserstofflinien hell im Sternspectrum erschiene. 2 Linien im Blau sind wiederholt gesehen und in der Zeichnung angegeben, aber nicht gemessen worden. Zeitweilig leuchtete noch eine breite verwaschene Linie im Violett auf, wahrscheinlich die 3. Wasserstofflinie in der Nähe von *G*.

Von den 3 Linien im Grün fällt die eine (W. L. 514) am nächsten mit den Magnesiumlinien *b* (W. L. für die Mitte 517.5) zusammen, doch übertrifft die Abweichung so beträchtlich die Unsicherheit der einzelnen Beobachtungen, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Magnesiumlinien hell im Sternspectrum erschienen sind, eine sehr geringe ist.

Dec. 14. Grösse 6.

Spectrum wenig verändert. Helle Linie im Roth (*C*) sehr intensiv, desgleichen 2 Linien, eine im Grün, die andere an der Grenze des Grün und Blau (*F*). Schwächere Linien im Gelbgrün und Gelb wurden vermuthet, ein heller verwaschener Streifen im Blau (nicht 2 nahe beieinanderstehende Linien wie früher) und ein ebensolcher etwas lichtschwächerer Streifen im Violett ($H\gamma$) wiederholt gesehen. Sehr auffallend wegen ihrer Dunkelheit und Breite war eine Bande im Blau.

Der Luftzustand war so ungünstig, dass an eine genauere Beobachtung nicht zu denken war.

Dec. 22. Nur auf kurze Zeit klar; Beobachtung zwischen Wolken.

Im Spectrum des Sterns sind mehrere helle Linien zu sehen. Eine solche im Roth scheint ganz isolirt zu stehen, da die nächstliegenden Partien des Spectrums äusserst schwach sind. Eine helle verwaschene Linie im Gelb ist sehr deutlich sichtbar, desgleichen 2 im Grün und am Anfang des Blau. Auch im Gelbgrün leuchteten einige helle Linien zeitweilig auf.

Dec. 26. Grösse 6.6. Farbe röthlich.

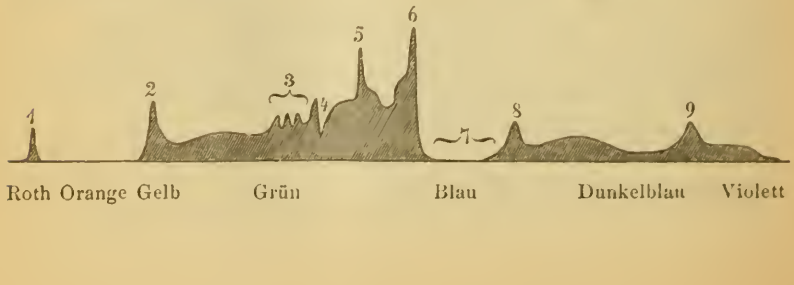
Das continuirliche Spectrum hat sehr an Glanz abgenommen, vor allem ist der blaue und violette Theil desselben schwächer geworden. Das Roth ist in der Nähe der hellen Linie (*C*), welche auch relativ gegen die anderen hellen Linien an Intensität abgenommen hat, sehr schwach. Recht gut sichtbar ist eine helle verwaschene Linie im Gelb, eine scharf begrenzte Linie im Dunkelgrün und eine sehr helle Linie (*F*) an der Grenze des Blau. Sehr auffallend sind 2 dunkle Banden, eine breite im Blau und eine schmale im Grün. Die erstere ist an der weniger brechbaren Seite durch eine sehr helle Linie (*F*) begrenzt.

Dec. 27. Das Spectrum erschien, wie am vorhergehenden Tage.

Die Grösse des Sterns ist mit Hülfe in der Nähe stehender Sterne 7.0. und 7.6., nach den Grössenangaben der Bonner Durchm. zu 6.7., höchstens 6.8. bestimmt worden.

1877 Jan. 1. Grösse 7.2.

Das Spectrum hat sein Aussehen wesentlich verändert. Während in den ersten Tagen der Beobachtung das continuirliche Spectrum so hell war, dass die hellen Linien (mit Ausnahme der Linie im Roth) sich nur wenig abhoben, erschien dasselbe am 1. Januar sehr schwach, und die hellen Linien traten mit grosser Bestimmtheit hervor.



Die Vertheilung des Lichtes im Spectrum ist aus der vorstehenden Intensitätscurve zu ersehen. Das Maximum der Intensität des continuirlichen Spectrums lag im Grün, woselbst auch die beiden hellsten Linien gelegen sind.

Unter der Annahme, dass Linie 6 mit *F* coincidirt, ergiebt sich aus den Messungen für die Linie 5 die W. L. 499 Mill. Mm. Die Linie 1 (Wasserstoff, *C*) war sehr schwach und nur zeitweilig zu sehen und stand ganz isolirt auf dunklem Grunde. Linie 2, nach beiden Seiten verwaschen, bildete die Grenze des continuirlichen Spectrums nach der weniger brechbaren Seite hin. Einige helle Linien, die sich nur wenig vom continuirlichen Grunde abhoben und nur zeitweilig zu sehen waren, erschienen bei 3 im Grün. 4 ist ein dunkler Streifen, der besonders nach dem Violett verwaschen ist. Auf die hellste Linie des Spectrums (6) folgt ein breites dunkles Band 7, welches das Spectrum in 2 Theile trennt, da hinter demselben das continuirliche Spectrum, wenngleich sehr schwach, sich noch weit verfolgen lässt. Bei 8 und 9 sind sehr deutliche Intensitätsmaxima.

(Bei den folgenden Beschreibungen werde ich mich immer auf die obige Zeichnung beziehen.)

Jan. 2. Grösse 7.4.

Spectrum wie am vorhergehenden Tage. Die Linie im Roth (1) zeitweilig recht gut zu sehen. Die hellste Linie ist No. 6 der obigen Intensitätscurve.

Jan. 6.

Luftzustand ganz schlecht. Die 3 hellen Linien 6, 5 und 2 traten sehr deutlich hervor, sonst wie am vorhergehenden Beobachtungstag.

Jan. 16. Grösse entschieden etwas heller als 7.6.

In einem Ocularspectroskop nach Zöllner's Angabe, welches beträchtlich stärker zerstreute, als mein gewöhnlich zu den Beobachtungen angewandtes Sternspectroskop, liess sich nur zwischen den hellen Linien 2 und 6 continuirliches Spectrum erkennen. Die rothe Linie 1 war nicht mehr zu sehen, von 8 war nur eine ganz schwache Andeutung vorhanden. Die Linien 6 und 5 erschienen fast von derselben Helligkeit, 6 vielleicht etwas heller.

In meinem Spectroskop war die Linie 1 und das Intensitäts-Maximum bei 8 und 9 noch recht gut sichtbar.

Jan. 17.

An dem vorhin erwähnten Zöllner'schen Ocularspectroskop hatte ich eine Einrichtung getroffen, um gleichzeitig neben dem Sternspectrum das Spectrum künstlicher Lichtquellen zu beobachten. Es ist auf diese Weise gelungen, mit grosser Sicherheit nachzuweisen, dass die Linie 6 mit der Wasserstofflinie $H\beta$ coincidirt. Es ist ferner bestimmt nachgewiesen worden, dass die Linie 2 des Sternspectrums brechbarer ist, als D oder D_3.

Interessant war die Wahrnehmung, dass die Linien 5 und 6 in Bezug auf Helligkeit sich verändert haben, 5 war entschieden intensiver als 6. Mit dem schwächer zerstreuenden Spectroskop waren die Linien 1 und die verwaschenen Streifen 8 und 9 gut zu sehen, sehr deutlich war ferner in dem schwachen continuirlichem Spectrum der dunkle Streifen 4 zu erkennen.

Jan. 18. Grösse schwächer als 7.0., entschieden heller als 7.6.

Die hellen Linien des Spectrums sehr glänzend. Noch alles Detail, welches am 1. Jan. im Spectrum beobachtet wurde, konnte gesehen werden. Die bei weitem intensivste Linie war 5.

Aus zahlreichen Messungen hat sich ergeben:

Linie	Wellenlänge	
2	580.4	Verwaschen, besonders nach Blau.
5	499.7	
6	486.1	(F)
8	466.3	Nach beiden Seiten verwaschen.

Aus Schätzungen der relativen Abstände der Linien folgt noch:

Linie	Wellenlänge	
9	434.7	(also sehr wahrscheinlich $H\gamma$.)
8	466.9	(in guter Übereinstimmung mit der Messung.)

Die dunkle Bande hat die Ausdehnung 486 bis 474 Mill. Mm. W. L.

Febr. 2. Grösse 7.6.

Bei der vorzüglichen Luft konnte noch alles Detail, welches am 1. Jan. gesehen wurde, erkannt werden, sogar leuchteten noch zeitweilig helle Linien im Grün (bei No. 3) auf. Die hellste Linie des Spectrums ist 5, dann folgen der Intensität nach: 6, 2, 8, 1 und 9.

Febr. 17. Stern etwa 8. Grösse.

Spectrum sehr matt, mit Ausnahme der beiden hellen Linien 5 und 6. Die Linie 1 im Roth war nicht mehr zu sehen.

März 2. Grösse 8.5.

Auf den ersten Blick schien das Spectrum nur aus zwei hellen Linien zu bestehen, so schwach war das continuirliche Spectrum geworden. Bei Gewöhnung des Auges an die schwachen Lichteindrücke, war jedoch noch die Linie 2 und 8 zu erkennen, ja sogar noch Spuren heller Linien im Grün. Das continuirliche Spectrum war nur noch von Linie 2 bis 6 zu verfolgen. Die Linie 5 überragte alle anderen an Helligkeit sehr beträchtlich und war etwa 2 mal heller als 6.

März 10. Grösse 8.3.

Continuirliches Spectrum äusserst schwach, nur mit Anstrengung zu sehen. 4 helle Linien waren im Spectrum zu erkennen, welche folgende Helligkeiten hatten:

No.	5	= 10
„	6	= 5
„	2	= 3
„	8	= 2

2.

Fassen wir die vorstehenden Beobachtungen zusammen, so resultirt, dass das Spectrum des neuen Sterns ein continuirliches gewesen ist, von zahlreichen dunklen Linien und Streifen und mehreren hellen Linien durchzogen. Die Intensität dieses anfänglich

sehr glänzenden continuirlichen Spectrums hat sich sehr bald verringert, so dass dasselbe 3 Monate nach der Auffindung des Sternes nur zum Theil und da nur äusserst schwach sichtbar war. Die Intensitätsabnahme hat sich nicht gleichmässig über das Spectrum erstreckt, es haben die blauen und violetten Strahlen schneller an Glanz verloren, im Vergleich zu den Strahlen mittlerer Brechbarkeit Grün und Gelb. Der rothe Theil des Spectrums, der schon bei den ersten Beobachtungen sehr schwach und von breiten Absorptionsbändern durchzogen war, ist sehr bald ganz verschwunden, sodass eine helle Linie im Roth ganz isolirt zu stehen schien. In der ersten Zeit war ein dunkler Streifen im Grün, bei den späteren Beobachtungen eine sehr breite dunkle Bande im Blau besonders auffallend.

Die hellen Linien übertrafen anfänglich, mit Ausnahme einer Linie im Roth, das continuirliche Spectrum nur wenig an Glanz und waren desshalb schwer sichtbar. Bei der ziemlich raschen Lichtabnahme des continuirlichen Spectrums traten dieselben jedoch besser hervor, besonders waren es, wie aus den Messungen folgt, die Wasserstofflinien $H\alpha$ und $H\beta$, welche stark leuchteten, später eine Linie bei 499 Mill. Mm. Wellenlänge.

Diese letztgenannte Linie hat sich bei der Erblassung des Spectrums am längsten erhalten und hat schliesslich die Wasserstofflinien, von denen die rothe zuerst merklich schwächer wurde, an Intensität übertroffen.

Aus den Messungen, die bei der Schwierigkeit der Beobachtungen überhaupt und besonders in Folge der leider nicht sehr günstigen Witterungsverhältnisse, keinen sehr grossen Genauigkeitsgrad erreichen konnten, geht wenigstens so viel hervor, dass in dem Sternspectrum hell erschienen sind:

1. Die Wasserstofflinien $H\varepsilon$, $H\beta$ bestimmt, $H\gamma$ höchst wahrscheinlich.

2. Eine Linie von der Wellenlänge 499 Mill. Mm. ($\pm$ 1 Mill. Mm.). Diese Linie fällt innerhalb der Genauigkeitsgrenzen mit der hellsten Linie des Stickstoffspectrums unter gewöhnlichem Druck zusammen, es ist dieselbe Linie, welche als hellste in den Spectren der Nebelflecke auftritt.

3. Eine verwaschene Linie bei 580 Mill. Mm. W. L.

4. Eine ebensolche bei 467 Mill. Mm. W. L. (Diese fällt ebenfalls nahe zusammen mit einer Gruppe dichtstehender Linien des Luftspectrums.)

5. Es sind ferner helle Linien wiederholt gesehen worden in der Gegend von *b* und *E*, aber einige Sicherheit über ihre Lage konnte nicht erlangt werden. Von den bei der ersten Beobachtung am 5. December gemessenen 2 Linien im Blau (W. L. 474 bezw. 470 Mill. Mm.), welche auch am 8. Dec. beobachtet worden sind, ist bei den späteren Beobachtungen nur die zweite als verwaschener Streifen (467 Mill. Mm. W. L.) wahrgenommen worden.

Ich habe auf der beifolgenden lithographischen Tafel treue Copien einiger der vielen Zeichnungen, welche an den verschiedenen Beobachtungstagen ausgeführt wurden, in ein und demselben Maafsstabe gegeben, welche die vorstehenden Beobachtungen zum Theil ergänzen werden, da sie manches Detail enthalten, welches sich schwer in Worte fassen liess, und anderntheils dazu dienen können, mit einem Blicke jene höchst interessanten Veränderungen zu übersehen, welche das Spectrum des Sterns in dem Zeitraume von 4 Monaten erlitten hat.

Schliesslich mögen hier noch Positionsbestimmungen des neuen Sterns in Bezug auf 2 benachbarte Sterne 9.1 und 9.4 Grösse Platz finden, welche ich an einigen der weniger günstigen Beobachtungsabende ausgeführt habe.

Nova — $*9^{m}.1$ (*B. D.* + 42° 4184)

1877.0 $\Delta\alpha = -\ 25^{s}.00$ $\Delta\delta = +\ 1'\ 15''.4$

Nova — $*9^{m}.4$ (*B. D.* + 42° 4185)

1877.0 $\Delta\alpha = -\ 35^{s}.34$ $\Delta\delta = -\ 1'\ 13''.2$.

Da der erste der Vergleichsterne am Meridiankreise in Bonn bestimmt worden ist, so folgt noch für die Position des neuen Sterns:

1877.0 $21^{h}\ 36^{m}\ 52^{s}.48$ + 42° 16' 54''.5.

Zusammenstellung und Discussion bisher bekannt gewordener Beobachtungen.

Die ersten Beobachtungen sind von Cornu vom 2. Dec. und 5.(?) Dec. 1876. Es gelang ihm mehrere helle Linien im Sternspectrum zu messen und zwar wie folgt:

W. L.		
661	Mill. Mm.	*Hα*
588	„	
531	„	
517	„	
500	„	
483	„	*Hβ*
451	„	
435	„	*Hγ*

Dunkle Streifen haben nicht mit Bestimmtheit in dem continuirlichen Spectrum erkannt werden können, weil Cornu jedenfalls ein zu stark zerstreuendes Spectroskop angewandt hat und ihm desshalb manches Detail entgehen musste. Es wird diese Annahme bestätigt, beim Anblick der Zeichnung, die sich C. R. T. 83. p. 1172 befindet und auf welcher das Spectrum als aus 2 Theilen bestehend abgebildet ist, und ausser den hellen Linien kein weiteres Detail enthält.

Da die im Sternspectrum gemessene Linie W. L. 588 Mill. Mm. sehr nahe mit D_3, ferner die Linie W. L. 531 nahe mit der bekannten Corona-Linie (W. L. 531.6) und endlich die Linie W. L. 517 nahe mit der Mitte der Magnesiumlinien *b* zusammenfällt, folgert Cornu die vollständige Übereinstimmung der Atmosphäre des Sterns mit der Chromosphäre unserer Sonne in Bezug auf Zusammensetzung „en résumé, la lumière de l'étoile paraît posséder exactement la même composition que celle de l'enveloppe du soleil nommée chromosphère". Ganz zutreffend dürfte diese Folgerung wohl nicht sein, weil eine Linie, welche nicht in der Chromosphäre auftritt (W. L. 500), neben den andern hellen Linien im Stern-

spectrum sehr deutlich sichtbar war und später sogar die intensivste Linie des Sternspectrums geworden ist.

Im Vergleich mit meinen Beobachtungen ist übereinstimmend das Vorhandensein der drei Wasserstofflinien und der stärksten Linie des Luftspectrums oder der hauptsächlichsten Linie des Nebelspectrums W. L. 500. Sicherheit über die hellen Linien im Grün, für welche ich an einem Tage die W. L. 527 resp. 514 fand, habe ich durch spätere Beobachtungen nicht erlangen können; die Beobachtungen über dieselben weichen stark von den Cornu'schen ab, noch mehr die Linien im Blau, für welche ich im Mittel aus mehreren Messungen W. L. 466 Mill. Mm. fand, während Cornu für dieselben 451 abgeleitet hat. Die Linie 588 Mill. Mm. habe ich auch anfänglich einmal beobachtet, später aber nicht wieder gesehen.

Secchi hat in den Astr. Nchr. (No. 2116) eine kurze Notiz über das Spectrum des neuen Sterns gegeben, er findet die Beschreibung von Cornu richtig mit der Ausnahme, dass die hellen Linien nicht verwaschen, sondern scharf begrenzt erschienen, wie Linien in Nebelspectren. Secchi hat am 7. und 8. Jan. 1877 beobachtet, wo die hellen Linien schon sehr deutlich hervorgetreten sind. Er spricht sich sehr bestimmt aus, dass eine der hellen Linien mit Wasserstoff, die andere mit Magnesium coincidire, eine dritte Linie Natrium sei und hat sich dabei ganz entschieden wieder einmal getäuscht, denn am 8. Jan. waren die Linien in der Nähe der Magnesium-Gruppe ganz schwach und bei *D* war eine helle Linie nicht vorhanden. Die hellen Linien, welche er beobachtete, haben die W. L. 500 Mill. Mm. und 580 Mill. Mm. gehabt und sind ziemlich weit von den Natrium- bezw. Magnesiumlinien entfernt gewesen.

Copeland hat mit einem der von mir construirten Sternspectroskope, in Verbindung mit dem 15-zölligen Refractor des Lord Lindsay'schen Observatoriums, das Spectrum zuerst am 2. Jan. 1877 beobachten können, wo der Stern 7. Grösse war. Er fand dasselbe überraschend hell, bestehend aus einem schwachen continuirlichem Spectrum, unterbrochen von 5 hellen Linien, deren Wellenlänge er, wie folgt, bestimmte:

1. 655 Intense bright red
2. 581 Middle of a rather bright band in the yellow, fading off rapidly on both sides.

3. 504 Bright, well-defined line.
4. 486 „ „ „
5. 456 Faint line in the violet.

No. 1 und 4 sind die Wasserstofflinien, 3 die hellste Linie des Gasnebelspectrums (Astr. Nchr. No. 2116).

Am 9. Januar, bei ungewöhnlich günstiger Luft, konnten noch 2 Linien beobachtet werden, deren Wellenlänge zu 594 resp. 414: Mill. Mm. bestimmt worden sind. Die erste ist als „very narrow line", die zweite als „excessively faint, but still certainly and repeatedly seen" bezeichnet. In der Gegend von ungefähr 525 Mill. Mm. W. L. ist ein Maximum der Intensität in dem continuirlichen Spectrum wahrgenommen worden (Astr. Nchr. No. 2117).

Die Beobachtungen sind, wie ein Vergleich mit dem Vorstehenden lehrt, in sehr guter Übereinstimmung mit den meinigen, bis auf die Linie im Violett (456), für welche ich eine grössere Wellenlänge gefunden habe. Die Linie 414, welche Copeland beobachtet hat, ist möglicherweise die 4. Wasserstofflinie *Hδ* gewesen, wenn nicht ein Druckfehler vorliegt und 434 anstatt 414 zu lesen ist, denn auffallend wäre es, wenn Copeland die sehr gut sichtbare dritte Wasserstofflinie *Hγ* (W. L. 434) übersehen haben sollte.

Copeland macht darauf aufmerksam, dass die Linie von der W. L. 580 Mill. Mm. recht gut mit einer Linie übereinstimme, welche ich in den Spectren von drei ebenfalls im Schwan stehenden schwachen Sternen mit ganz abnormen Spectren [1]) beobachtet habe, und ich muss gestehen, dass, so unähnlich anfänglich das Spectrum des neuen Sterns mit diesen Spectren zu sein schien, bei der allmäligen Abschwächung des ersteren ein Zusammenhang gefunden werden kann, denn nicht nur die erwähnte helle Linie, sondern auch ein Helligkeitsmaximum im Blau (W. L. 467 Mill. Mm.) und die dunkle breite Bande kurz vor diesem Maximum stimmen überein.

Backhouse in Sunderland hat am 26. Januar beobachtet und als hellste Linie des Spectrums die Linie von der W. L. 503 Mill. Mm. erkannt, er bemerkt, in Übereinstimmung mit meinen Wahr-

---

[1]) Berichte der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. 12. Dec. 1873.

nehmungen, dass Ende December nicht diese, sondern die Linie *F* die hellste gewesen sei (Nature No. 379 Vol. 15 Febr. 1, 1877).

Schlussbetrachtungen.

Obgleich ich kein Freund voreiliger Hypothesen bin, so kann ich mich doch der Ansicht Cornu's nicht anschliessen, welche er zum Schluss seiner oben erwähnten Beobachtungen in folgendem Satze zum Ausdruck bringt „Malgré tout ce quil y aurait de séduisant et de grandiose à tirer de ce fait des inductions relatives à l'état physique de cette étoile nouvelle, à sa température, aux réactions chimiques dont elle peut être le siège, je m'abstiendrai de tout commentaire et de toute hypothèse à ce sujet. Je crois que nous manquons des données nécessaires pour arriver à une conclusion utile, ou tout au moins susceptible de controle; quelque attrayantes que soient ces hypothèses, il ne faut pas oublier qu'elles sont en dehors de la science et que loin de la servir, elles risquent fort de l'entraver". Die Befürchtung, dass eine Hypothese der Wissenschaft schade, dürfte doch wohl nur in sehr seltenen Fällen gerechtfertigt erscheinen, in den meisten Fällen wird sie die Wissenschaft fördern, schon dadurch, dass sie die Aufmerksamkeit des Beobachters auf Dinge lenkt, die er ohne dieselbe möglicherweise unberücksichtigt gelassen haben würde. Wenn freilich der Beobachter sich so stark beeinflussen lässt, dass er zu Gunsten einer Hypothese Dinge sieht, die nicht vorhanden sind — wie das ja auch vorkommen mag — so kann allerdings dadurch dem Fortgange der Wissenschaft ein Hemmniss entgegengelegt werden, die Schuld trifft dann aber jedenfalls mehr den Beobachter, als denjenigen, welcher die Hypothese aufstellte.

Der Wissenschaft — ohne es zu wollen — hinderlich werden, kann man auch ohne Aufstellung von Hypothesen, indem man Aussprüche thut, welche das Interesse an einer Sache schmälern und die hohe Bedeutung derselben nicht in das richtige Licht stellen. Fast möchte ich behaupten, dass durch das Lesen des oben citirten Schlusssatzes der Cornu'schen Abhandlung eine ähnliche Wirkung hervorgebracht werden kann. Ich bin der Meinung, dass man nirgends besser als grade im vorliegenden Falle — wo

sich in sehr kurzen Zeiträumen grossartige Umwälzungen auf einem Himmelskörper abspiegeln — die nöthigen Anhaltspunkte gewinnen könne, nutzbringende Folgerungen zu machen und Hypothesen, die über die physische Beschaffenheit der Himmelskörper aufgestellt worden sind, zu prüfen.

Ein Sternspectrum mit hellen Linien ist für den mit Sternspectralanalyse Betrauten immer eine höchst interessante Erscheinung, wohl werth eines ernsten Nachdenkens. Denn wenn auch in der Chromosphäre unserer Sonne am Sonnenrande sehr zahlreiche helle Linien zu erkennen sind, so treten doch nur dunkle Linien im Spectrum auf, wenn man ein möglichst kleines, sternartiges Bild der Sonne erzeugt und spectroskopisch betrachtet. Es wird gewöhnlich angenommen, dass die hellen Linien in einigen wenigen Sternspectren von Gasen herrühren, die aus dem Innern des leuchtenden Körpers hervorbrechen und deren Temperatur die der Oberfläche desselben übertreffen, wie man Ähnliches in den Spectren der Sonnenflecke zuweilen beobachten kann, wo glühendes Wasserstoffgas, aus dem heissen Innern emporgeschleudert, über den kälteren Flecken, sich durch das Hellwerden der Wasserstofflinien kundgiebt. Es ist dies aber nicht die einzige Erklärung. Man kann auch annehmen, dass die aus glühenden Gasen bestehende Hülle eines Sterns, wie es bei unserer Sonne der Fall ist, im Allgemeinen eine geringere Temperatur besitzt als der Kern, relativ zu dem letzteren aber sehr gross ist.

Bei der ersten Annahme lässt sich meines Erachtens ein Bestehen der Erscheinung auf längere Zeit nicht wohl denken. Es wird das aus dem heisseren Innern des Körpers hervordringende Gas einen Theil seiner Wärme der Oberfläche des Körpers mittheilen und die Temperatur desselben erhöhen, infolge dessen wird die Temperatur zwischen dem glühenden Gase und der Oberfläche des Körpers bald nicht mehr gross genug sein, und die hellen Linien im Spectrum werden verschwinden.

Es passt diese Annahme ganz entschieden für plötzlich erscheinende und bald wieder verschwindende oder wenigstens an Intensität sehr weit herabsinkende, für sogenannte neue Sterne, in deren Spectren helle Linien auftreten, wenn man zu ihrer Erklärung die weiter unten erwähnte Hypothese gelten lässt. Für einen stabilen Zustand scheint mir die zweite Annahme geeigneter zu sein; ich möchte also vermuthen, dass Sterne, wie β Lyrae, γ Cassio-

pejae und andere, welche die Wasserstofflinien und die Linie D_3, nur mit geringen Helligkeitsschwankungen, hell auf continuirlichem Grunde zeigen, verhältnissmässig sehr grosse Atmosphären von Wasserstoff und dem unbekannten Stoffe, dem die Linie D_3 zugehört, besitzen.

In Bezug auf den neuen Stern erinnere ich an eine Hypothese, welche Zöllner, noch vor der beträchtlichen Erweiterung, welche die Forschung auf dem Gebiete der Astrophysik durch die Spectralanalyse erfahren, aus den schönen Beobachtungen Tycho's über den nach ihm benannten Stern abgeleitet hat.

Zöllner nimmt bekanntlich an, dass auf der Oberfläche eines Sterns bei der fortdauernd stattfindenden Wärmeausstrahlung. die Abkühlungsprodukte, die wir auf der Sonne mit dem Namen Sonnenflecke bezeichnen, in einer Weise zunehmen, dass schliesslich die ganze Oberfläche des Körpers mit einer kälteren, weniger oder nicht mehr leuchtenden Schicht bedeckt ist. Durch ein plötzliches und gewaltsames Zerreissen derselben, muss nothwendig die von ihr eingeschlossene Glutmasse hervordringen, und auf diese Weise, je nach der Grösse ihrer Ausbreitung, mehr oder weniger grosse Stellen der bereits dunklen Umhüllung des Körpers wieder leuchtend machen. Einem entfernten Beobachter wird ein solcher Ausbruch aus dem heissen noch glühenden Inneren eines Weltkörpers, sich als das plötzliche Aufleuchten eines neuen Sterns ankündigen. Dass die Lichtentwickelung unter Umständen eine ausserordentlich grosse werden kann, „würde sich aus dem Umstande erklären lassen, dass alle die chemischen Verbindungen, die sich bereits unter dem Einfluss einer niedrigen Temperatur an der Oberfläche gebildet haben, durch das plötzliche Hervorbrechen der inneren Glutmasse wieder zersetzt werden, und diese Zersetzung, wie bei irdischen Körpern, mit einer Licht- und Wärmeentwickelung von Statten geht. Es wäre demnach das starke Aufleuchten nicht nur den, durch die hervorgequollene Glutmasse wieder leuchtend gewordenen, Theilen der Oberfläche zuzuschreiben, sondern gleichzeitig einer Art Verbrennungsprozess, der durch die Berührung bereits erkalteter Verbindungen mit der glühenden Masse des Innern eingeleitet wurde“[1]).

[1]) Zöllner, photom. Unters. Leipzig 1865, pg. 251.

Die Zöllner'sche Hypothese über die allmälige Entwickelung der Weltkörper, welche er in seinen photometrischen Untersuchungen (S. 231 ff.) aufstellt, hat durch die spectralanalytischen Untersuchungen im Wesentlichen nur Bestätigung erhalten. Wir erkennen die verschiedenen Stadien der Abkühlung im Spectrum, und haben an einigen schwächeren Sternen sogar deutliche Anzeichen, dass in den die glühenden Körper umgebenden Atmosphären, bereits chemische Verbindungen sich bilden und halten können[1]). Die Hypothese über neue Sterne wird in keinem Punkte durch die spectralanalytische Beobachtung an den beiden neuen Sternen von 1866 und 1876 widerlegt.

Das sehr helle continuirliche Spectrum und die an Intensität dasselbe anfänglich nur wenig übertreffenden hellen Linien, würden sich nicht gut erklären lassen allein dadurch, dass gewaltsame Gasausbrüche aus dem Innern die Oberfläche ganz oder theilweise wieder leuchtend machen, wohl aber mit der Annahme, dass die Lichtausstrahlung durch einen Verbrennungsprocess um Beträchtliches erhöht wird. Ist derselbe von kurzer Dauer, so wird das continuirliche Spectrum, wie es bei dem neuen Stern von 1876 der Fall war, sehr rasch bis zu einer gewissen Grenze an Intensität abnehmen, während die von den glühenden Gasen, welche in enormen Quantitäten dem Innern entströmt sind[2]), herrührenden hellen Linien im Spectrum, sich längere Zeit erhalten werden.

Dass das Erblassen des Sterns mit einer Abkühlung der Oberfläche im Zusammenhang steht, geht aus den Beobachtungen des Spectrums unverkennbar hervor. Es haben die violetten und blauen Theile desselben schneller an Intensität abgenommen, als die anderen

---

[1]) Berichte der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, 12. Dec. 1873. S. 553. — Astr. Nachr. Nr. 2000.

[2]) Ich möchte hier eine Wahrnehmung nicht unerwähnt lassen, die von einem der zuverlässigsten Beobachter herrührt und die darauf hindeutet, dass Gasausbrüche von ganz enormen Dimensionen vorkommen können. Huggins sagt über den neuen Stern von 1866 (Monthly Notices Vol. XXVI. p. 275, 276): „On that evening (May 16) a very faint nebulosity was seen extending some little distance round the star, and gradually fading away at its outer boundary. A comparative examination of neighbouring stars showed that this appearance of nebulosity was due to the star itself."

Theile, und die Absorptionsstreifen, welche das Spectrum durchzogen, sind nach und nach dunkler und breiter geworden. —

Es ist sehr zu bedauern, dass die Nachricht von Schmidt's Entdeckung so spät bekannt geworden ist, und uns spectroskopische Beobachtungen aus der ersten Zeit fehlen. Nach Schmidt's photometrischen Beobachtungen[1]) hat der Stern, in den ersten Tagen nach der Entdeckung, eine sehr plötzliche Abnahme der Helligkeit gezeigt, welche möglicherweise von interessanten Veränderungen des Spectrums begleitet gewesen ist. Es dürfte zu empfehlen sein, bei der Erscheinung neuer Sterne sobald als möglich spectroskopische Beobachtungen anzustellen. Auch mit kleineren Fernröhren können in einem solchen Falle werthvolle Beobachtungen erhalten werden, wenn man sich nur genügend schwach zerstreuender Spectroskope bedient.

Hr. G. Kirchhoff machte eine Mittheilung über, von Hrn. F. Strehlke ausgeführte, Messungen der Töne kreisförmiger Klangscheiben.

Vor längerer Zeit hat Hr. Strehlke sehr sorgfältige Messungen über die Knotenlinien kreisförmiger Klangscheiben angestellt; er hat diese jetzt ergänzt durch die Messung der entsprechenden Töne. Jene älteren Resultate des Hrn. Strehlke habe ich im 81. Bande von Poggendorff's Annalen zusammengestellt mit den Resultaten der Theorie der Plattenschwingungen, die ich entwickelt hatte. In dieser Theorie kommt eine Grösse vor, die mit Sicherheit sich nicht angeben liess, nämlich das Verhältniss der Quercontraction zur Längendilatation eines in der Richtung der Länge gespannten Stabes, der aus der Substanz der Platte besteht; nach Poisson sollte dieses Verhältniss für alle isotropen Substanzen $\frac{1}{4}$, nach Wertheim $\frac{1}{3}$ sein. Für jede dieser beiden Hypothesen hatte ich

---

[1]) Astr. Nchr. Nr. 2115.

die Töne und die Knotenlinien einer kreisförmigen Scheibe berechnet, in der Hoffnung, dass die Beobachtungen entschieden zu Gunsten der einen oder der andern sprechen würden. In Betreff der Knotenlinien bestätigte sich diese Hoffnung nicht; die beiden Theorien ergaben die Radien der Knotenkreise so nahe gleich, dass die Messungen trotz ihrer grossen Genauigkeit zwischen ihnen nicht entscheiden konnten, sondern mit beiden in befriedigender Übereinstimmung waren. Grössere Unterschiede zeigten die beiden Theorien in Betreff der Tonhöhen; die Messungen, die Hr. Strehlke nun über diese ausgeführt hat, stimmen auf das Genaueste mit den Ergebnissen der Poisson'schen Hypothese und sind unverträglich mit denen der Wertheim'schen.

Hr. Strehlke hat seine Versuche an 6 verschiedenen Glasplatten mit Hülfe eines Monochords und einer Reihe sorgfältig abgeglichener Stimmgabeln angestellt; wie zuverlässig seine Resultate sind, kann aus der Übereinstimmung der bei den verschiedenen Platten gewonnenen Zahlen ersehen werden, die die folgende Zusammenstellung zeigt. In derselben sind die Schwingungszahlen der 6 Platten bei entsprechenden Schwingungsarten — die Schwingungszahl des Grundtones einer jeden Platte = 1 gesetzt — angegeben. Bezeichnet man mit d die Anzahl der Knotendurchmesser, mit k die Anzahl der Knotenkreise, so bezieht sich die erste Vertikalreihe auf die Schwingungsart $d = 2,\ k = 0$,
d. h. auf den Grundton, die zweite
auf die Schwingungsart $d = 0,\ k = 1$,
die dritte „ „ $d = 3,\ k = 0$,
die vierte „ „ $d = 1,\ k = 1$.

1,000	1,613	2,313	3,694
1,000	1,607	2,308	3,699
1,000	1,609	2,312	3,700
1,000	1,613	2,310	3,699
1,000	1,610	2,313	3,698
1,000	1,610	2,313	3,697

Die Theorie ergiebt für diese Zahlen nach der Poisson'schen Hypothese

1,0000 1,6131 2,3124 3,7032,

und nach der Wertheim'schen

1,0000 1,7284 2,3274 3,9072.

Dass für Glas die Poisson'sche Hypothese sehr nahe richtig ist, folgt auch aus Versuchen ganz anderer Art, die Hr. Cornu mit Glasstreifen angestellt und in den Comptes rendus der Pariser Akademie t. 69 p. 333 beschrieben hat.

Hr. W. Peters legte vor:

Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S. M. Schiff Gazelle gesammelten Land- und Süsswasser-Mollusken, von Hrn. Professor Dr. E. von Martens.

I. Landschnecken.

a) Operculata.

1. *Cyclotus Hebraicus* Less. sp.

Valvata hebraica Lesson, *Voyage de la Coquille, zoologie II. 1. p. 347. pl. 13. Fig. 8.*

Cyclostoma papua Quoy et Gaimard *Voyage de l'Astrolabe, zoologie II. p. 185. pl 12. Fig. 23—26.*

Cyclotus hebraicus Pfeiffer *monographia pneumonopomorum I. p. 35.*

Neu-Guinea, am Mac Cluer-Golf.

2. *Cyclotus liratulus* Martens.

Cyclotus liratulus Martens *Monatsberichte d. Ak. d. Wiss. 1864. S. 117. — Preuss. Exped. nach Ostasien. Zool. II. S. 127. Taf. 2. Fig. 15.*

Amboina.

3. *Leptopoma vitreum* Less. sp.

Cyclostoma vitrea Lesson *Voy. Coq. zool. II. 1. p. 345. pl. 13. Fig. 6.*

Cyclostoma lutea Quoy et Gaimard *Voy. Astrol. zool. II. p. 180. pl. 12. Fig. 11—14.*

Leptopoma vitreum Pfeiffer *monogr. pneum. I. p. 101.* — Martens, *Die preussische Expedit. nach Ost-Asien. Zool. II. S. 143. Taf. 4. Fig. 2.*

Neu-Guinea am Mac Cluer-Golf, und Neu-Hannover, ganz übereinstimmend mit den Exemplaren meiner ersten Varietät von Ternate und Batjan.

4. *Pupina aurea* Hinds.

Pupina aurea Hinds *Voyage of H. M. S. Sulphur, zoology, pl. 16. Fig. 20, 21.* — Pfeiffer *mon. pneum. I. p. 142.*

Neu-Irland, am Carteret-Hafen, kleiner als die von Hinds beschriebenen Exemplare.

5. *Cyclostoma Novae Hiberniae* Q. G. Taf. 2. Fig. 1—4.

Cyclostoma Novae Hiberniae Quoy et Gaim. *Voy. Astrol. X, zool. II. p. 182. pl. 12. Fig. 18, 19.*

Testa perforata, globoso-conica, tenuicula, liris spiralibus confertis angustis ciliatis et striis incrementi confertioribus decussata, lutea aut rufofusca, spira conica, acuta; anfr. 5, convexi, ultimus rotundatus; apertura subobliqua, circularis, peristoma subinerassatum, leviter expansum, superne interruptum, callo tenui junctum, margine columellari auriculatim dilatato. Operculum calcareum, supra angulatum, ceterum circulare, extus concaviusculum, 5-spiratum.

Diam. maj. 8, min. 6, alt. 8½, apert. 5 Mill.

Neu-Hannover, am zweiten Ankerplatz S. M. S. Gazelle (Wasserhafen) und Neu-Irland beim Carteret-Hafen.

Die vorliegenden Exemplare, einige gelb, andere dunkelrothbraun, ohne sonstige Unterschiede, stimmen recht gut mit der angeführten Beschreibung und Abbildung überein; da aber erstere etwas kurz ist, wird hier eine ausführlichere gegeben. Was jedoch Dr. L. Pfeiffer als *C. Novae Hiberniae* var. β aus Cuming's Sammlung,

in seiner *Monogr. pneumonopom. p. 220* beschreibt (vgl. auch in der neuen Ausgabe von Chemnitz, *Cyclostoma S. 158. Taf. 21. Fig. 24 —26*) und Reeve *conchol. icon. Bd. XIII* als *Cycl. Nov. Hib. Fig. 100* abbildet, gehört der weit schwächeren Sculptur nach nicht dazu und scheint vielmehr dem *Leptopoma vitreum* sehr ähnlich zu sein; es dürfte sich fragen ob der an den angeführten Orten beschriebene Deckel wirklich zu dieser Schnecke gehört und nicht etwa hier ein Zusammenwerfen der Schale eines *Leptopoma* mit dem Deckel eines *Cyclostoma Novae Hiberniae* stattgefunden hat, da ja beide auf Neu-Irland zusammen vorkommen, wie die Sammlungen von Quoy und Gaimard, sowie die auf S. M. Schiff Gazelle gemachten zeigen. Dagegen ist *C. pygmaeum* Sow. *thesaur. conch. I. Fig. 253*, Pfeiffer *mon. pneum. p. 187* (als *Otopoma*) und Reeve *conch. ic. Fig. 121,* ebenfalls von Neu-Irland, unserer Art äusserst ähnlich, nur merklich kleiner, vielleicht also dieselbe in unausgewachsenem Zustand, was ich aber ohne Vergleichung der Original-Exemplare dahin gestellt sein lassen muss.

Hr. Cand. Pfeffer hat die Reibplatte (*Radula*) an den vorliegenden Exemplaren untersucht und gibt davon folgende Beschreibung:

Die Gestalt des Mittelzahnes, des Neben- und ersten Seitenzahnes ist im allgemeinen dieselbe; der vordere abgerundete Rand biegt sich etwas nach oben über und zeigt an seinem Rande eine feine Zähnelung. Der äussere Seitenzahn zeigt die grosse dreieckige Gestalt der Cyclostoma-Arten.

Der Mittelzahn ist symmetrisch, 0,03 Mm. breit und 0,05 Mm. lang. Da die Zähnchen am Rande sehr undeutlich sind, ihre Ausbildung auch oft unterdrückt zu werden scheint, so zählte ich sieben, acht und neun; immerhin scheint neun die Normalzahl zu sein, nämlich der Nebenzahn zeigte gewöhnlich acht, der erste Seitenzahn neun Zähnchen. Da nun bei den Cyclostoma-Arten mit vierzähnigem Nebenzahne und fünfzähnigem ersten Seitenzahn der Mittelzahn fünf Zähnchen zeigt, d. h. ersterer ein Zähnchen weniger, der zweite ebensoviel wie der Mittelzahn, so ist wohl der Schluss aus der Analogie erlaubt und neun als die normale Zähnchenzahl des Mittelzahnes anzusehen.

Der Nebenzahn ist 0,03 Mm. breit, 0,092 Mm. lang und ähnelt ganz dem Mittelzahn, nur durch die unsymmetrische Ansatzstelle

an der Membran und durch die ein wenig stärkere Ausbildung der Zähnchen nach der Innenseite zu wird er etwas unsymmetrisch.

Der innere Seitenzahn ist sehr lang, nämlich 0,2 Mm. bei einer Breite von 0,03 Mm.

Der äussere Seitenzahn ist dreieckig, an dem Aussenrande zeigt er viele Einkerbungen, die sich nach der Innenseite des Zahnes zu als Furchen fortsetzen und dann unmerklich verschwinden. Der Rand einer jeden Einkerbung ist nach oben umgeschlagen. Jedes auf diese Weise gebildete Zahntheilchen zeigt meist drei nur bei stärkerer Vergrösserung wahrnehmbare schwächere und kürzere Furchen. Die Aussenseite des äusseren Seitenzahnes betrug 0,13 Mm., die Innenseite 0,092, die untere 0,097.

Hiernach bestätigt die Beschaffenheit der Reibplatte, was schon aus dem Deckel geschlossen werden konnte, dass die vorliegende Art in der That zu den Cyclostomiden im engeren Sinne gehört, welche hauptsächlich in Afrika zu Hause sind, und nicht zu den für Ostasien charakteristischen Cyclophoriden (Cyclotaceen); doch stimmt sie im Einzelnen mit keiner der bis jetzt beschriebenen überein, am nächsten kommt sie noch derjenigen von *Leonia mamillaris* sowie der der folgenden Schnecke.

6. *Omphalotropis oceanica* Hombr. et Jacq. sp.

Cyclostoma oceanica Hombron et Jacquinot *Voyage au pole Sud, zool. V. p. 48. pl. 12. Fig. 4—6.*

Insel Vavao, Freundschafts-Inseln.

Die Reibplatte ist von Hrn. G. Schacko untersucht und als dem Typus der Cyclostomiden zugehörig erkannt worden; die nähere Beschreibung wird derselbe demnächst anderwärts geben.

7. *Omphalotropis bulimoides* Hombr. et Jacq. sp.

Cyclostoma bulimoides Hombron et Jacquinot *Voy. pole Sud, zool. V. p. 52. pl. 12. Fig. 37—39. — Hydrocena bul.* Pfeiffer *mon. pneum. p. 162.*

Neu-Irland, am Carteret-Hafen.

8. *Omphalotropis conoidea* Mouss.

Mousson *Journ. de Conchyliologie. XIII. 1865. p. 182.*

Upolu, Samoa-Inseln.

9. *Truncatella valida* Pfr.

Pfeiffer *Zeitschrift f. Malakoz. 1846. S. 182; mon. auriculaceorum p. 184; neue Ausg. von Chemnitz, Truncatella Taf. 2. Fig. 19—23.* — v. Martens *Preuss. Exped. n. Ostasien, zool. II. S. 162.*

Neu-Irland am Carteret-Hafen. Weit verbreitet im malayischen Archipel.

10. *Helicina multicolor* Gould.

Pfeiffer *monogr. pneum. suppl. I. p. 211.*

Vavao, Freundschafts-Inseln.

11. *Helicina lutea* Less.

Lesson *Voyage de la Coquille zool. II. 1. p. 350. pl. 13. Fig. 10.* (non Sow.)

Neu-Guinea, im Mac Cluer-Golf.

12. *Helicina fulgora* Gould.

Gould *Proc. Boston soc. nat. hist. 1847. p. 201.* — Pfr. *mon. pneum. p. 401.* — Mousson *Journ. Conch. XIII. 1865. p. 178.*

Upolu, Samoa-Inseln.

b) Stylommatophora.

13. *Nanina citrina* L. sp.

Rumph *amboinsche rariteitkamer p. 92. tab. 27. Fig. P.* — *Helix citrina* Linne *syst. nat. ed. X. p. 771.* Pfeiffer *monogr. heliceorum I. p. 53.* — *Nanina citrina* Gray *Proc. Zool. Soc. 1834. p. 39.* v. Martens *Preuss. Exp. Ost-Asien, zool. II. S. 193. Taf. 6. Fig. 1, 2 und Taf. 7. Fig. 4.*

Amboina.

14. *Nanina cidaris* Lam. sp.

Helix cidaris Lamarck *hist. nat. an. d. vert. ed. 2. VIII. p. 45.* v. Martens *a. a. O. S. 203. Taf. 9. Fig. 3.*

Pariti und Taimanan auf Timor.

15. *Nanina rufa* Less. sp.

Helix rufa Lesson *Voy. de la Coquille, zool. II. 1. 1830. p. 305. pl. 13. Fig. 2.* — *Helix Novae Hiberniae* Quoy et Gaimard *Voy. de l'Astrolabe, zool. II. 1832. p. 124. pl. 10. Fig. 14—17.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 79* und in der neuen Ausgabe von Chemnitz, *Helix Taf. 88. Fig. 1, 2.*

Carteret-Hafen auf Neu-Irland.

Die vorliegenden Exemplare zeigen, dass diese Art sowohl in der relativen Höhe der Schale, wie *N. Humphreysiana* Lea, als auch in der stärkeren oder schwächeren Ausprägung des Kiels variiren: als Beleg für das erstere mögen die Dimensionen der zwei unter sich am meisten abweichenden Exemplaren angeführt werden:
a) Diam. major 22, min. 18, alt. 12, apert. lat. 12, alt. 9½ Mill.
b) „ „ 19, „ 16, „ 13, „ „ 11, „ 9 „
Man hat in neuerer Zeit ziemlich allgemein, aber mit Unrecht, Lesson's Art auf eine Schnecke von der Insel Mauritius bezogen, welche z. B. von Pfeiffer in der neuen Ausgabe von Chemnitz, *Helix Taf. 87 Fig. 4, 5* und von Reeve *conch. ic. Fig. 93* als *Helix rufa* abgebildet ist und welche durch mehr abgerundete Gestalt, stärkeren Glanz, sehr geringen Unterschied in der Färbung zwischen Ober- und Unterseite und auffällige zerstreute Spiralfurchen leicht zu unterscheiden ist. Lesson gibt ausdrücklich Port Praslin auf Neu-Irland als Fundort seiner Art an. G. Nevill hat in einem Briefe vom 23. März 1877 an mich die Überzeugung ausgesprochen, dass jene Art von Mauritius identisch mit *Helix semifusca* Deshayes in Bélanger *voyage aux Indes orientales, zool. p. 414. pl. 1. Fig. 8—10* sei und dass der dort angegebene Fundort Pondichery sowohl für diese als für die ebenda beschriebene *Omphalotropis aurantiaca* ein Irrthum sein müsse. So hoch ich nun auch Hrn. Nevill's Autorität für die indische Schneckenfauna schätze, so muss ich doch dagegen bemerken, dass die cha-

rakteristischen Spiralfurchen weder in der Beschreibung von Deshayes erwähnt werden — er nennt sie einfach „laevigata“ — noch in der Abbildung zu erkennen sind, auch passt letztere im Umriss nicht vollständig und so möchte ich denn für die Schnecke von Mauritius, *H. rufa* L. Pfr. und Reeve, non Lesson, den neuen Namen *scalpta* vorschlagen, da ihre Furchen an durch Kratzen mit dem Fingernagel entstandene Risse erinnern; sie dürfte in die Verwandtschaft der *semicerina* Morelet (*Rawsonis* Barclay), also zu *Rotularia* Mörch gehören, während die ächte neuirländische *rufa* Less. an *striata* Gray (*naninoides* Bens.) sich anschliesst und mit dieser zu *Ariophanta* im Sinne Semper's zu stellen sein dürfte.

15. *Nanina explanata* Q. G. sp. Taf. I. Fig. 1—3.

Helix explanata Quoy et Gaimard *Voy. Astrolabe, zool. II. p. 123. pl. 10. Fig. 10—13.* — *Helix exilis* (non O. Fr. Müller) Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 69. A. Fig. 1;* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 78.*

Testa perforata, lenticularis, acute carinata, tenuis, superne confertim oblique striatula, striis latioribus intermixtis, rufescenti-fulva, subtus pallidior, striis debilioribus, prope centrum nitide albida; anfr. 6, superne subplani, ultimus non descendens, carina peripherica, funiformi, paullo pallidiore munitus, supra et infra aequaliter convexus, utrinque juxta carinam impressus, impressione infera fascia angusta rufescente notata; apertura rhomboidea, subsecuriformis, extus subrostrata; peristoma leviter incrassatum, rectum, margine supero strictiusculo, infero arcuato, ad insertionem paulum dilatato.

Diam. major 30, min. 25½, alt. 12, apert. lat. 46, alt. 10 Mill.

Neu-Guinea am Mac Cluer-Golf.

Auch diese Art ist wie die vorhergehende schon durch die französischen Expeditionen entdeckt, aber nachher wieder verkannt und verwechselt worden. Zuerst hat Beck *index moll. 1837 p. 4* sie zugleich mit *rufa* Less. als Synonym von *exilis* Müll. aufgeführt und Pfeiffer *mon. hel. I. p. 78* ist ihm hierin gefolgt. O. Fr. Müller beschreibt aber seine *Helix exilis hist. verm. II p. 22* als subcarinata, während die unsrige stark gekielt ist, und spricht von einer area centri rufofusca, welche der unsrigen ganz fehlt; sollte er vielleicht *N. Bataviana* Busch vor sich gehabt haben?

Er selbst kannte den Fundort seiner Schnecke nicht und es ist nicht wahrscheinlich, dass damals schon Landschnecken aus Neu-Guinea nach Europa gekommen seien. Ferner identifizirt Pfeiffer a. a. O. seine *exilis-explanata* mit einer philippinischen Art aus Cuming's Sammlung, welche nach den auch unter sich nicht ganz übereinstimmenden Abbildungen in der neuen Ausgabe von Chemnitz, *Helix Taf. 137, Fig. 10—12* und bei Reeve *conch. ic. Fig. 16* zur Gruppe *Rhysota* gehört. In der oben beschriebenen Schnecke glaube ich nun die ächte *explanata* von Quoy und Gaimard von Port Dorey in Neu-Guinea wieder zu erkennen, muss sie aber für verschieden von *exilis* Müll. und von *exilis* (Müll.?) Pfr., Reeve halten. Ein Exemplar enthielt noch die eingetrockneten Weichtheile und Hr. Cand. Pfeffer konnte daran konstatiren, dass der Geschlechtsapparat mit dem von Prof. Semper für die Abtheilung *Ariophanta* beschriebenen übereinstimmt; die Schale schliesst sich an diejenige mehrerer Arten aus dem malayischen Archipel wie *arguta* Pfr., *Janus* Chemnitz und *regalis* Bens. an. Der Artname *explanata* kann bleiben trotz der älteren *Helix explanata* Müll., da der letztere mit *albella* Linné zusammenfällt, vgl. Hanley *ipsa Linnaei conchylia p. 358.*

17. *Nanina (Eurypus) Pfeifferi* Phil. sp.

Helix Pfeifferi Philippi *Archiv f. Naturgeschichte 1845 p. 62;* Pfr. *mon. hel. I. p. 54* und Chemnitz *ed. nov. Taf. 31. Fig. 9, 10;* Reeve *conch. ic. Fig. 1282;* Mousson *Journ. de Conchyliologie XVIII p. 111. — Helicarion Pfeifferi* Semper *Reisen im Archipel der Philippinen, III. Landschnecken S. 31. Taf. 3. Fig. 8 und Taf. 6. Fig. 14.*

Helix lurida Gould *Proc. Boston Soc. nat. hist. 1846 p. 25.*

Viti-Levu, am Rewa-Fluss.

Eine für die Gruppe der Viti-Inseln ganz charakteristische Art; die frühere Angabe, dass sie aus China stamme, hat sich nicht bestätigt. Prof. Semper stellt sie zwar a. a. O. zu *Helicarion*, aber da der Schalen-Habitus, das Vaterland und auch die Geschlechts-Organe (diese nach Semper's eigener Angabe) mit *Eurypus* übereinstimmen, möchte ich sie lieber hierzu setzen.

18. *Trochomorpha solarium* Q. G. sp.

Helix solarium Quoy et Gaimard *Voy. Astrol. zool. II. p. 131. pl. 11. Fig. 24—29.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 120* und in der neuen Ausgabe von Chemnitz *Taf. 87 Fig. 21. 24.*

Neu-Irland beim Carteret-Hafen (dies ist auch der Fundort der von Quoy und Gaimard gesammelten Exemplare) und Neu-Guinea an der Segaar-Bay.

19. *Patula Hookeri* Reeve sp. Taf. 2. Fig. 5—10.

Reeve *conchol. icon. VII. Fig. 1474.* Pfeiffer *monogr. helic. IV. p. 87.* Kidder *Bulletin of the United States Nat. Museum No. 3. 1876. p. 45.* Studer *in den Verhandl. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin. III. 1876. S. 165.*

Die einzige Landschnecke von der Kerguelen-Insel, bei Betsy-Ceve überall bis weit ins Innere und bis etwa 1000′ aufwärts unter Steinen und zwischen den Wurzeln der *Azorella selago* von der deutschen Expedition gefunden, früher schon auf der Expedition des Erebus und Terror durch Dr. J. D. Hooker entdeckt.

Diese Art nähert sich in den Charakteren der Schale noch am meisten der *H. Dianae* Pfr. von S. Helena, ferner einigermafsen der *H. quadrata* Fer. und *tessellata* Mhlfld. von Juan Fernandez (Gruppe *Stephanoda* Alb.) und in anderer Hinsicht den kleinen zu *Paryphanta* gestellten neuseeländischen Arten, ohne mit Einer davon nahe übereinzustimmen. Die Schale ist sehr arm an Kalk, dagegen mit einer dicken Cuticula versehen. Da sie von Reeve nur in Einer Stellung abgebildet wurde, füge ich hier eine genauere Abbildung von mehreren Seiten bei und zugleich die Resultate der anatomischen Untersuchung, welche Hr. G. Schacko und Cand. Pfeffer auf meine Bitte zu machen die Güte hatten:

Die Fufssohle ist durch zwei longitudinale und viele transversale Furchen in Felder getheilt, die durch die äusseren Felder gebildete Randzone ist dunkel pigmentirt, wodurch die Sohle dreitheilig erscheint. Mantelanhänge sind nicht vorhanden.

Der Kiefer ist 0,7 Mm. lang und 0,68 Mm. breit, also ziemlich schmal, schwach gebogen, in der Mitte des convexen Randes auf-

fällig verbreitert; er zeigt feine etwas wellige Querstreifen und zahlreiche schmale senkrechte Furchen, welche den concaven Rand kaum merklich einkerben. An jungen Exemplaren erscheint er wie aus schmalen Platten zusammengesetzt und nur durch die unterliegende Membran zusammengehalten (G. Schacko).

Die Zahnplatten der Reibplatte sind eigenthümlich gedrungen, ihr hakenförmig vorstehendes Stück sehr gross, breit und stumpf abgerundet, schaufelförmig, die Basalplatte sehr dünn und oft kürzer als der Haken. Die Querreihen stehen so dicht, dass die Schaufelspitzen der einen Reihe die Basalplatten der vorhergehenden fast in $\frac{1}{3}$ ihrer Länge decken. Der Mittelzahn ist etwas schmäler als die nächsten Nebenzähne und diese bleiben bis zum 11. demselben ziemlich ähnlich, vom 12. an treten ein innerer und ein äusserer Seitenzacken auf, welche bei den äussersten Zähnen, dem 22. bis 25., wieder schwinden (G. Schacko). Übrigens schwanken sowohl der äussere als der innere Seitenzacken bedeutend in ihrem Auftreten und bedingen dadurch ein ziemlich regelloses Auftreten von fast oder ganz symmetrischen neben völlig unsymmetrischen Formen der Seitenzähne. In der Regel bleiben die Seitenzacken mindestens doppelt so klein als die mittlere Schaufelspitze des Zahns. Auch das Verhältniss der Basalplatte zu dem obern zurückgebogenen Stück des Zahns ist nicht ganz beständig in den verschiedenen Querreihen, nur an den Randzähnen ist sie konstant kürzer, an den übrigen bald länger, bald kürzer (Pfeffer). Die Länge der ganzen Reibplatte beträgt 2,41 Mm., die Breite 0,68; Querreihen wurden 205 gezählt (Schacko) und in den Querreihen fanden sich je nach den Individuen 35, 51, 57 und 65 Zähne (Pfeffer).

Der Geschlechtsapparat zeigt keine besonderen Anhangsorgane, weder Glandulae mucosae noch Pfeilsack oder Flagellum. Dagegen besitzt die gestielte Blase an ihrem freien Ende einen röhrigen Fortsatz, welcher an dem einen der untersuchten Exemplare geschlängelt, an einem andern starr und gerade war (Pfeffer).

Hiernach gehört die vorliegende Art im Allgemeinen allerdings, wie schon die Schale erwarten liess, zu der Abtheilung *Patula*, welche wegen des Mangels von Pfeil und andern Anhangsorganen wohl als eigene Gattung den übrigen *Helix* gegenüber gestellt werden darf; aber es findet keine nahe Übereinstimmung mit andern schon anatomisch untersuchten Arten statt, namentlich nicht mit

den europäischen, unter welchen *P. rupestris* Drap. wohl einige Ähnlichkeit im Kiefer und im Mittelzahn zeigt, *rotundata* Müll. und *ruderata* Stud. aber in der Gesammtform der einzelnen Zähne ziemlich abweichen. Nähere Verwandtschaft findet sich vielleicht mit australischen und neuseeländischen Arten, wenn diese einmal anatomisch untersucht sein werden. Wegen der starken Entwicklung der Cuticula, die am Mundsaume in gleicher Weise bei trockenen Stücken eingebogen erscheint, könnte man auch an Verwandtschaft mit der grossen neuseeländischen *Paryphanta Busbyi* Gray sp. denken, deren systematische Stellung auch noch, da wir ihre anatomischen Charaktere nicht kennen, ganz zweifelhaft ist; doch kann die genannte Übereinstimmung auch nur durch das Vorkommen in gleich excessiv feuchtem oceanischem Clima bedingt sein.

20. *Helix similaris* Fer.

Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 25b. Fig. 1—4 und pl. 27a. Fig. 1. 3;* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 336;* v. Martens *Preuss. Exped. Ost-Asien, zool. II. S. 7, 43 und 270.*

Insel Ascension im atlantischen Ocean, die erste von da bekannt gewordene Landschnecke, aber wahrscheinlich nicht ursprünglich dort einheimisch, sondern eingeschleppt, da diese Art an vielen von europäischen Schiffen vielbesuchten Hafenplätzen sowohl Südamerikas als Ostindiens vorkommt. Prof. Studer schreibt mir darüber in einem Brief vom 2. Mai 1877: „Diese Schnecke „fand sich nur auf dem Greenmount in circa 2500′ Höhe unter „dichten Rasen von Lebermoosen. Die Höhe dieses Berges, wo„rauf das Haus des Kommandanten, das Spital und einige andere „Gebäude stehen, bildet in der öden Wildniss eine wahre Oase (da„her auch der Name), indem der vorüberstreichende Passatwind „hier seine Feuchtigkeit niederschlägt; es finden sich daselbst Gär„ten, in denen eingeführte Kulturgewächse gezogen werden, wie „Guajaven, Pandanus, Ingwer, Bananen, Kohl, Kartoffeln, auch „Rosen und Reseden, während 1000′ tiefer der Boden eine öde „Schlackenwüste darstellt“. Die Schnecke ist demnach wahrscheinlich mit den tropischen Gartengewächsen eingeschleppt worden und hat sich dann auf die unbebauten Stellen der nähern Umgebung weiter verbreitet.

21. *Helix argillacea* Fer.

Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 26. Fig. 1, 2;* Pfeiffer *mon. hel. I. pl. 321;* v. Martens *Preuss. Exped. Ost-Asien, zool. II. p. 273.*

Timor, bei Taimanan.

22. *Helix colona* n. sp. Taf. I. Fig. 4, 5.

Testa anguste umbilicata, globoso-depressa, superne plicis obliquis parallelis confertis crassis sculpta, alba, obsolete diaphano-fasciata; anfr. 4½, convexi, sutura profunda discreti, primi 1½ laeves, ultimus rotundatus, subtus laeviusculus, antice descendens; apertura perobliqua, truncato-ovata, peristomate crasso, albo, margine supero recto, arcuato, infero paulum expanso, columellari reflexo, umbilicum semitegente, callo parietis aperturalis distincto.

Diam. maj. 11, min. 9, alt. 7, apert. lat. 6, alt. 5½ Mill.

Insel Dana, südwestlich von Timor, an einer niedern Strandstelle, die durch eine Düne vom Meer getrennt ist, an Cyperaceen sitzend. Vgl. über diese aus ganz jungem Korallenkalk bestehende, nur einige hundert Fuss über dem Meeresspiegel sich erhebende Insel die Mittheilungen von Capit. von Schleinitz in den Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1876. S. 211.

Diese neue Art ist nächstverwandt mit *Helix plectilis* Bens. und *H. carcharias* Pfr., beide von der Haifischbai (sharks bay, baie des chiens marins) in West-Australien, aber durch ihre Sculptur von beiden zu unterscheiden. Der Unterrand zeigt öfters eine Anschwellung nach innen als Andeutung eines Basalzahns. Ein Exemplar zeigt durchscheinende Bänder, ein breiteres in der Peripherie und einige schmale an der Unterseite, ähnlich wie *H. Dringi* Pfr. Sie gehört demnach einer west- und nord-australischen Gruppe, *Rhagada* Albers, an und darf wohl als verhältnissmässig neue Ansiedlerin auf der genannten Insel, einem gehobenen Korallenriff, betrachtet werden.

23. *Helix convicta* Cox. Taf. I. Fig. 6, 7.

Cox *Proc. Zool. Soc. 1870. p. 171. pl. 16. Fig. 6;* Pfeiffer *mon. hel. VII. p. 323.*

Testa imperforata, globosa, solida, striata, alba, saepius unifas-

ciata; spira conoidea, obtusa; anfr. 5½, convexiusculi, sutura superficiali, ultimus rotundatus, antice descendens; apertura parva, subdiagonalis, rotundato-lunaris, peristomate expanso, crassiusculo, columellari brevi in callum centralem subcircularem abeunte.

Diam. maj. 23, min. 18, alt. 16, apert. lat. 10, alt. 10 Mill.

Nordwest-Australien, bei der Meermaid-Strasse, im Grasland etwa 2 Stunden landeinwärts. Der Fundort der von Cox beschriebenen Exemplare ist Nichols-Bay, an derselben Küste etwa 5° nördlicher.

Von dieser Art liegen zweierlei Formen vor, die eine in mehreren Exemplaren, wie es scheint, todt gesammelt: alle sind matt weiss und zeigen nur die Spur eines durchscheinenden Bandes an der Peripherie; der Mundsaum ist breit, dick und zeigt einen schwachen Ansatz zu einer innern Lippe. Dagegen zeigt das einzige frische Exemplar, auf glänzend weissem Grunde ein scharf ausgeprägtes rothbraunes Band in der Peripherie und ein blasseres gelbliches dicht unter der Nath; sein Mundsaum ist dünn, schmal und ohne Spur einer Innenlippe. Da es sonst ganz mit der anderen übereinstimmt, dürfte sein Mundsaum als noch nicht vollständig ausgebildet zu betrachten sein. Der Fundort dieses Exemplars konnte nicht genau konstatirt werden.

Die vorliegende Art hat einigermafsen den Habitus der europäischen Gruppe *Tachea,* schliesst sich aber durch Färbung und Mundform eng an die folgende an und bildet mit derselben ein Mittelglied zwischen den australischen Gruppen *Rhagada* und *Hadra.*

24. *Helix elachystoma* n. sp. Taf. I. Fig. 8, 9.

Testa imperforata, subdepressa, tenuicula, leviter striata striisque spiralibus minutissimis decussata, nitidula, alba, fasciis compluribus flavescentibus picta; spira breviter conoidea, anfr. 5½, lente crescentes, vix convexiusculi, sutura mediocri, ultimus rotundatus, basi planiusculus, antice paulum descendens; apertura parva, perobliqua, lunato-rotundata, peristomate tenui, paululum expanso, intus albo-sublabiato, margine infero stricto, columellari brevi, in callum centralem subcircularem crassiusculum abeunte.

Diam. maj. 19, min. 16, alt. 12, apert. lat. 8, alt. 8 Mill.

Nordwest-Australien, an der Meermaid-Strasse, mit der vorigen, an Grasstengeln.

Diese Art ist weit mehr niedergedrückt als die vorhergehende, aber im Übrigen ihr ähnlich. Die Bänder sind an den drei vorliegenden Exemplaren etwas verschieden: wo sie am meisten ausgebildet sind, erinnern sie an diejenigen von *H. Incei* Pfr., indem wie bei dieser sowohl unter der Nath als in der Peripherie des letzten Umgangs ein stärkeres Band sich findet und auf beide nach unten zu einige schmälere blassere folgen. Bei den zwei andern Exemplaren fehlt das Nathband und die ihm folgenden, und das peripherische wird nur von 1—2 schmäleren begleitet.

Ich glaubte erst in dieser Schnecke die *H. sutilosa* Ferussac (*hist. nat. moll. terr. pl. 17 A, Fig. 18, 19* — Pfr. *mon. hel. IV. p. 233*) zu erkennen, welche von Peron auf den Inseln St. Pierre und St. François in Südaustralien an der Küste des heutigen Eyre-Land gesammelt worden ist (Ferussac *tabl. syst. nro. 263.*), aber, abgesehen von dem doch ziemlich entfernten Fundort, scheint diese nach der erwähnten Abbildung doch keineswegs die so auffallend kleine Mündung der unsrigen zu haben; Pfeiffer a. a. O. gibt leider keine Mafse für die Mündung an und die Beschreibung, welche Deshayes im Texte zu Ferussac's Werk I. S. 203 für *sutilosa* gibt, bezieht sich wesentlich auf die damit verwechselte *H. Jervisensis* Q. G. Auch passt die Stellung, welche Ferussac seiner *sutilosa* gibt, zwischen *similaris* und *Cantiana*, keineswegs auf unsere Art.

25. *Helix (Chloritis) discordialis* Fer.

Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 74. Fig. 1.* Pfeiffer *mon. hel. III. p. 244.*

Helix squalus Hinds *Zoology of the Voyage of H. M. S. Sulphur p. 55 pl. 19. Fig. 12.*

Neu-Irland, am Carterethafen.

26. *Helix (Chloritis) circumdata* Fer.

Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 77. Fig. 1.* — Quoy et Gaimard *Voy. de l'Uranie, zool. p. 170. pl. 67, Fig. 12, 13.* Pfr. *mon hel. I. p. 387.*

Helix molliseta Pfeiffer *novitat. conchol. II. Taf. 54. Fig. 4—5 und mon. hel. V. p. 388.*

Neu-Guinea am Mac Cluer-Golf.

Die grössten Exemplare 35 Mill. im grossen Durchmesser und 16 hoch; sie zeigen, dass *H. molliseta* sich nicht als besondere Art trennen lässt.

27. *Helix (Planispira) zonaria* L.

Rumph *amb. rarit. S. 92 Taf. 27. Fig. O.* — Linne *syst. nat. ed. 12. p. 1245.* Pfeiffer *monogr. hel. I. p. 386.* v. Martens *Preuss. Exped. Ost-Asien, zool. II. S. 307. Taf. 16. Fig. 6.*

Amboina.

28. *Helix (Planispira) tortilabia* Less.

Lesson *Voy. Coquille, zool. II. 1. 1830. p. 311. pl. 13. Fig. 1.* Pfr. *mon. hel. I. p. 388.* v. Martens *Preuss. Exped. Ost-Asien, zool. II. p. 391.*

Helix torticollis Guillou *Revue zool. 1842. p. 140.*

Helix tortilabia und gibbosula Hembron et Jacquinot *Voy. au pole sud, zool. moll. pl. 5. Fig. 7—9 u. 14—16.*

Neu-Guinea, am Mac Cluer-Golf, zwei Varietäten ohne Zwischenformen:

a) alabasterweiss, mit einem dunkeln Band und weissem Mundsaum, 22 Mill. im grossen Durchmesser.

b) wachsgelb, ohne Band, Mundsaum rosenroth, 16 — 18 Mill.

Diese zwei Abänderungen reihen sich zwischen die vier von mir a. a. O. aufgeführten ein und bekräftigen damit das Zusammengehören der genannten Artnamen.

29. *Helix (Papuina) labium* Fer.

Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 64. Fig. 6.* Pfeiffer *mon. hel. V. p. 335.*

Neu-Guinea, am Mac Cluer-Golf, in verschiedenen Form- und Farbenabänderungen:

a) 35 Mill. breit, 25 hoch, mit Einem schmalen Band in der Peripherie.
b) 30 Mill. breit, 24 hoch, mit einem sehr breiten Band: — (2.3.) — —.
c) 30 Mill. breit, 22 hoch, ohne Band.
d) 30 Mill. breit, $16\frac{1}{2}$ hoch, mit einem schmalen peripherischen Band.

30. *Helix (Papuina) Gaberti* Less.

Lesson *Voy. Coquille, zool. II. 1. p. 314.* Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 106. Fig. 10 — 12.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 231 und in der neuen Ausg. von* Chemnitz *Taf. 151. Fig. 7, 8.*

Helix trochus Quoy et Gaimard *Voy. Astrol., zool. II. p. 100. pl. 8. Fig. 5 — 8.*

Salomons-Inseln. Auch von Neu-Guinea und Neu-Irland bekannt.

31. *Helix (Papuina) phaeostoma* n. sp. Taf. I. Fig. 10, 11.

Testa imperforata, trochiformis, tenuis, striatula, obsolete rugulo-so-malleata, nitidula, isabellina, strigis nigrofuscis fulminatis saepe interruptis picta; spira conica, elata, anfr. 5, convexiusculi, primi 2 unicolores, diaphano-cornei, tertius ad suturam carinatus, ultimus peripheria rotundatus, late albofasciatus, subtus centro complanatus et concentrice striolatus; apertura subdiagonalis, exciso-elliptica, peristomate late expanso, margine externo et basali albis, columellari fusco, dilatato, appresso, fauce fuscescente.

Diam. maj. 28, min. $20\frac{1}{2}$, alt. 25, apert. lat. 17, alt. 15 Mill.

Neu-Hannover, etwa eine Meile landeinwärts am Ufer des in den Wasserhafen mündenden Flusses, am Stamm einer Ficus.

32. *Helix (Papuina) Boivini* Petit. Taf. II. Fig. 11—13.

Petit *Revue zool. 1841. p. 184.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 230.* Reeve *conchol. icon., Helix Fig. 410.*

Bougainville-Insel.

Da die Gruppe *Papuina* incl. *Geotrochus* (Beck, non Hasselt) unseres Wissens noch nicht anatomisch untersucht worden

ist, theile ich hier dasjenige mit, was Hr. Cand. Pfeffer an dem einzigen Exemplar, das noch die Weichtheile enthielt, gefunden hat:

Die Zähne der Radula zeichnen sich in der allgemeinen Form dadurch aus, dass die Mittelspitze bis zum vollständigen Verschwinden abgestumpft ist, während die Seitenzacken an das freie Ende der Oberplatte gerückt sind. Der Mittelzahn ist aus zweien verwachsen, jedoch nicht ganz, indem weder der Rand des festgewachsenen noch des freien Endes dies vollständig zeigen. Der erste Seitenzahn und etwa zwei oder drei folgende haben keinen Aussenzacken; dann tritt er, zuerst ganz winzig, auf, vergrössert sich allmählich und erreicht schliesslich fast die Ausbildung des Innenzackens, der seinerseits auch nach dem Rande zu an Grösse zunimmt. Die allgemeine Gestalt der Zähne verändert sich in der Querreihe etwa vom dritten oder vierten Seitenzahn an fast gar nicht, nur zeigen die äussersten Zähne verhältnissmässig stärker entwickelte Zacken. An dem präparirten Exemplar fanden sich etwa 50 Zähne in der Querreihe, die Länge des Mittelzahnes betrug 0,05 Mm., und der Winkel, in dem die Hälften der Querreihen auf einander stiessen, etwa 100°, sodass die Reihen sehr stark geknickt erschienen. Kiefer gedrungen, mit abgeplattetem Scheitel und schwachen Furchen.

Die Geschlechtstheile liessen eine langgestielte Blase, aber keine andern Anhangsorgane erkennen.

Hierin ist eine nähere Verwandtschaft mit der auch auf den Molukken und Neu-Guinea herrschenden Gruppe *Planispira* ersichtlich, während *Acavus*, an welche man der Schale nach auch hätte denken können, nach Prof. Semper's Untersuchungen durch die einspitzigen Zähne und die kurzgestielte Blase merklich abweicht, übrigens in der starken Brechung der Querreihen der Radula übereinstimmt.

33. *Helix (Albersia) zonulata* Fer.

Ferussac *hist. nat. moll. terr. pl. 15. Fig. 1, 2.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 261 und in der neuen Ausg. von* Chemnitz *Taf. 53. Fig. 3 — 5.* Reeve *conch. ic. Fig. 400.*

Neu-Guinea am Mac Cluer-Golf.

Die Grösse der erwachsenen Exemplare wechselt zwischen

24 und 30 Mill. im grossen, 19 und 23 im kleinen Durchmesser, 18 und 21 in der Höhe, 12—17 in der Mündungsbreite und $13\frac{1}{2}$ bis 15 in deren Höhe; die kleineren zeigen eine verhältnissmässig höhere Mündung, also eine mehr gerundete jugendliche Form derselben. Die Färbung wechselt zwischen gelblich und röthlich; unter dem rothbraunen Band ist stets ein helleres weissliches vorhanden, das aber je nach dem Tone der Grundfarbe mehr oder weniger auffällig ist.

34. *Helix (Hadra) Grayi* Pfr.

Pfeiffer *mon. hel. I. p. 134.* Reeve *conch. ic. Fig. 755.* Cox *australian landshells p. 35 pl. 1. Fig. 9.*

Moreton-Bai, Ost-Australien.

35. *Helix (Hadra) Fraseri* Gray.

Gray *Zoology of Beechey's Voyage p. 143 pl. 38. Fig. 6.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 247.* Reeve *conch. ic. Fig. 360.* Cox *austral. landshells p. 64. pl. 10. Fig. 6.*

Moreton-Bai, Ost-Australien.

36. *Helix (Panda) Maconelli* Reeve.

Bulimus Maconelli Reeve *Proc. Zool. Soc. 1851.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 380.*
Helix Maconelli Albers *Heliceen 2. Ausgabe S. 449.* Cox *austral. landshells p. 6 pl. 3. Fig. 5.*

Moreton-Bai, Ost-Australien.

Die drei letztgenannten Arten sind ein Geschenk des Hrn. Superintendenten Hamilton in Brisbane.

37. *Bulimus (Amphidromus) contrarius* Müll.

Helix contraria Müller *hist. verm. II. p. 95.* Quoy et Gaimard *Voy. de l'Uranie, zool. p. 474. pl. 67. Fig. 8, 9.*
Bulimus contrarius Mousson *Land- und Süsswass.-Moll. von Java S. 110 u. 115.* v. Martens *Preuss. Exped. Ost-Asien, Zool. II. p. 363. Taf. 21. Fig. 7.*

Timor, bei Pariti und Taimanan.

38. *Bulimus (Amphidromus) suspectus* Martens.

v. Martens *Preuss. Exped. Ost-Asien, Zool. II. S. 362. Taf. 21. Fig. 8.*

Timor.

Bei dieser Gelegenheit möge erwähnt werden, dass der verwandte *Bulimus laevus* Müll., dessen näheres Vaterland bis jetzt immer noch zweifelhaft geblieben ist, mir in neuster Zeit in einer ausschliesslich auf der Insel Ceram von Capitän Schultze gemachten Conchylien-Sammlung vorgekommen ist und dass derselbe mir versicherte, diese Art lebe zahlreich auf den Keffing-Eilanden an der Ostspitze Ceram's.

39. *Placostylus bovinus* Brug. sp.

Bulimus bovinus Bruguière *Encyclopédie meth., vers. I. p. 343.* Crosse *Revue zool. 1855. p. 82 und Journal de Conchyliologie XII. 1864. p. 124.*

Bulimus Shongii Lesson *Voy. de la Coquille, zool. II. 1. p. 321. pl. 7. Fig. 4, 5.* Pfeiffer *mon. hel. II. p. 140.* Reeve *conch. ic. Fig. 159.*

Neuseeland. Geschenk des Hrn. Cheeseman in Auckland.

40. *Buliminus (Liparus) Onslowi* Cox.

Cox *australian landshells p. 71. pl. 13. Fig. 13.*

Dirk Hartog Peninsula, West-Australien. Dieses ist auch der Original-Fundort der von Cox beschriebenen Exemplare.

41. *Partula Carteriensis* Q. G. sp.

Helix Carteriensis Quoy et Gaimard *Voy. Astrol., zool. II. p. 117. pl. 9. Fig. 10, 11.*

Bulimus Carteriensis Deshayes in Lamarck *an. s. vert. ed. 2. VIII. p 283.* Pfeiffer *mon. hel. II. p. 68.*

Neu-Hannover, am Nordhafen unter Steinen.

42. *Stenogyra gracilis* Hutt. sp.

Bulimus gracilis Hutton *Journal of the Asiatic society III. p. 84.* Pfeiffer *mon. hel. I. p. 157.* Reeve *conchol. icon. Fig. 495.*

Stenogyra gracilis v. Martens *Preuss Exped. Ost-Asien. Zool. II. p. 375. Taf. 19. Fig. 5 und Taf. 22. Fig. 13.*

Timor.

43. *Stenogyra juncea* Gould sp.

Bulimus junceus Gould *Proc. Boston soc. nat. hist. 1845, p. 191.* Mousson *Journ. de Conch. XVII. 1860. p. 340 und XVIII. 1861. p. 126.*

Viti-Levu, Upolu und Vavao.

II. Süsswasser-Mollusken.

44. *Melania speciosa* A. Adams.

Reeve *conchol. iconica XII. Fig. 184.*

Neu-Irland in einem Süsswasserbach mit starkem Gefäll bei dem Katharinenhafen.

Die obere Hälfte der letzten Windung dicht mit Haarfilz bedeckt, die untere rein, glänzend gelbgrün, mit einigen Spiralfurchen. Die Dornen auf der Schulterkante gehen in biegsame Borsten aus und verlängern sich nicht als Halbrippen auf die Fläche der Schale, wie bei *M. amarula.*

45. *Melania aspirans* Hinds.

Hinds *Zoology of H. M. S. Sulphur p. 55. pl. 15. Fig. 9, 10.* Reeve *conch. icon. Fig. 53.*

Neu-Irland.

46. *Melania Plutonis* Hinds.

Hinds *a. a. O. p. 55. pl. 15. Fig. 14.* Reeve *conch. ic. Fig. 36.* Mousson *Journ. Conch. XIII. 1866. p. 200.*

Ovalau, Viti-Archipel, einige Exempjare ganz schwarz überzogen, andere gelbgrün mit rothbraunen Flammen.

47. *Melania Samoënsis* Reeve.

Reeve *conchol. ic. XII. Fig. 365.* Mousson *Journ. de Conch. XVII. 1869. p. 365.*

Upolu, Samoa-Inseln.

Die meisten Exemplare zeigen zugleich dunkelbraune Spiralbänder und dazwischen Flammen, am konstantesten ist das untere breite Band, das auch an der Innenseite der Mündung sichtbar wird, doch ohne deren Rand zu erreichen. Ein Exemplar ist ganz einfarbig, ohne Bänder oder Flammen. Die Zahl der Spiralfurchen und die Ausprägung der dieselbe kreuzenden Vertikalrunzeln variirt bedeutend.

48. *Melania subexusta* (Reeve) var. *persulcata* Mouss. Taf. I. Fig. 14.

Mousson *Journ. de Conch. XVIII. 1870. p. 211.*

Ovalau, Viti-Inseln.

49. *Melania laevigata* Lam. Taf. I. Fig. 17—19.

Lamarck *an s. vert. ed. 2. VIII. p. 431.* Brot *matériaux Mélaniens III. p. 14.*

Timor, bei Kupang.

Die meisten Exemplare sind von einer rauhen Kalk-Inkrustation bedeckt, welche nur die Mündung freilässt, aber leicht mit dem Messer abzuschaben ist; darunter kommt dann die glänzende natürliche Oberfläche der Schale unversehrt zum Vorschein, blassgrün mit einem bräunlichen Band unter der Nath und hellrothbraunen kurzen Flammen und Flecken, welche nach unten zu mehr und mehr in Spiralreihen kleiner kurz-linienförmiger oder annähernd quadratischer Fleckchen übergehen, ähnlich denen von *M. albescens* Lea. Die obersten 2 — 3 Windungen zeigen sehr feine und zahlreiche senkrecht zur Nath stehende Rippchen (Fig. 17). Das grösste Exemplar ist 48 Mill. lang (mit etwas verletzter Spitze), 15 breit, seine Mündung 15 Mill. lang und 9 breit.

50. *Melania moesta* Hinds. Taf. I. Fig. 15, 16.

Hinds *Zool. Sulphur p. 57. pl. 15. Fig. 4.*

Neu-Irland, am ersten Landungsplatz (Dorfhafen) in einem ein Tarro-Feld überschwemmenden Bach.

Auf der letzten Windung tritt nahe unter der Nath eine Kante auf, welche sich auch in der Form der Mündung ausspricht, aber auf den früheren Windungen ganz fehlt; darin ist diese Art der *M. costellaris* Lam. und *M. pireniformis* Martens ähnlich. Die mittleren Windungen treten über die Nath oft etwas dachartig vor, die obersten haben starke schiefe Falten.

51. *Neritina (Clypeolum) Petiti* Recl.

Recluz *Revue zool. 1841. p. 273.* Sowerby *thesaur. conchol. II. Fig. 77.* Reeve *conch. ic. XIII. Fig. 8.* Martens *in der neuen Ausgabe von* Chemnitz, *Neritina, S. 58. Taf. 8. Fig. 1—3.*

Neu-Irland beim Katharinenhafen, an Blättern in einem Süsswasserbach, etwas über Wasser.

Dieser Fundort bildet ein erwünschtes Mittelglied in der Reihe der bis jetzt bekannten, in welcher zwischen den Molukken und Neu-Caledonien noch eine auffällig weite Lücke bestand.

52. *Neritina (Neritaea) ziczac* Sow.

Sowerby *thesaur. conch. II. Fig. 105.* v. Martens *a. a. O. S. 101. Taf. 10. Fig. 20—24.*

Timor, bei Kupang.

53. *Neritina (Neritaea) Turtoni* Recl.

Recluz *Proc. Zool. Soc. 1843. p. 71.* Reeve *conch. ic. Fig. 74.* v. Martens *a. a. O. S. 111. Taf. 13. Fig. 1, 2 und 5.*

Neritina helvola Gould *Proc. Bost. soc. nat. hist. II. 1847. p. 225.*

Viti-Levu, im Rewa-Fluss.

54. *Neritina (Neritodryas) dubia* Chemn.

Nerita dubia Chemnitz *Conchylien.-Cabinet V. S. 324. Fig. 2019, 2020.*
Neritina dubia Lamarck *an. s. vert. ed. 2. VIII. p. 569.* Lesson *Voy, Coquille, zool. II. 1. p. 374.* Sowerby *thes. II. Fig. 81—88.* Reeve *conch. ic. Fig. 90.* v. Martens *a. a. O. S. 137. Taf. 12. Fig. 1—7.*

Amboina, Neu-Guinea am Mac Cluer-Golf und Neu-Irland.

55. *Neritina (Neritodryas) cornea* L.

Nerita cornea Linne *syst. nat. ed. 10. p. 777.* Recluz *Journ. de Conch. I. p. 152.*
Nerita amphibia Lesson *Voy. Coquille, zool. II. 1. p. 372. pl. 16. Fig. 1.*
Neritina cornea Sowerby *thes. conch. Fig. 67 u. 71.* Reeve *conch. ic. Fig. 7.* v. Martens *a. a. O. S. 140. Taf. 12. Fig. 14—18.*

Neu-Irland am Carteret-Hafen und Neu-Hannover.

56. *Neritina (Neritodryas) subsulcata* Sow.

Sowerby *conchological illustrations Fig. 50.* Deshayes *in* Lam. *an. s. vert. ed. 2. VIII. p. 585.* Reeve *conchol. ic. Fig. 10.* v. Martens *a. a. O. S. 142. Taf. 12, Fig. 11, 12.*
Neritina cornla var. Sowerby *thes. conch. Fig. 70.*

Neu-Irland am Carteret-Hafen, mit der vorigen zusammen.

57. *Neritina (Clithon) brevispina* Lam.

Lamarck *an. s. vert. ed. 2. VIII. p. 572.* Delessert *recueil pl. 32. Fig. 5.* Sowerby *thes. conch. Fig. 45, 51 und 52.* Reeve *conch. ic. Fig. 28.*

Timor, bei Kupang, in einem Flusse mit *Melania laevigata* zusammen und ebenso überzogen.

58. *Neritina Souleyetana* Recl. var. *Studeriana* n. Taf. I. Fig. 13.

Testa subplicata, strigis flavis crebris, in spinas continuatis, apertura flavescente.

Neu-Irland am Carteret-Hafen, in klaren durch eine Süsswasserquelle gespeisten Tümpeln am Meeresstrande.

Nach dem Sammler, Herrn Dr. Theodor Studer, Enkel des älteren als Conchyliologen bekannten Sam. Em. Studer und jetzt Professor der Zoologie in Bern, benannt.

59. *Neritina (Clithon) ruginosa* Recl.

Recluz *Revue zool. 1841. p. 310.* Mousson *Journ. de Conch. XVII. 1869. p. 376.*

Neritina aspersa Sowerby *thes. conch. II. Fig. 43, 44.* Reeve *conch. ic. Fig. 114.*

Neritina humerosa Mousson *Journ. de Conch. XIII. 1865. p. 188.*

Upolu, Samoa-Inseln, im obern Theil des Flusses, soweit die Mitglieder der Expedition ihn hinaufgingen.

Grundfarbe meist dunkel-olivengrün, selten röthlich mit drei olivengrünen Bändern. Flecken blass-grünlichgelb mit einer schwarzen Spitze nach vorn. Stacheln nur an jungen Exemplaren.

60. *Neritina (Clithon) thermophila* n. sp. Taf. I. Fig. 12.

Testa globosa, transversim plicato-striata, olivaceo-fusca, guttis pallide flavis variusculis, nonnullis antrorsum nigromarginatis picta, nitidula; spira prominens, erosa, anfractus penultimus subangulatus, ultimus rotundatus, sutura appressa, antice valde descendens; apertura diagonalis, pro ratione generis parva, semicircularis, peristomaie intus lutescente, subincrassato, margine columellari medio obtuse denticulato, denticulo supero multo majore, area columellari subtiliter rugulosa, aurantioflava, medio et infra distincte circumscripta.

Diam. maj. 6½, min. 4, alt. 5½, marg. columell. 3, latit. aveae 2 Mill.

Neu-Britannien, an Stellen des Seestrandes, die von heissen Quellen überrieselt waren; das 50—60° heisse süsse Wasser

bildete daselbst eine bestimmte Schichte über dem kälteren Salzwasser (Th. Studer).

61. *Neritina (Mitrula) crepidularia* Lam.

Lamarck *an. s. vert. ed. 2. VIII. p. 572.* — Sowerby *thesaur. conch. II. Fig. 139—144.* Reeve *conch. ic. Fig. 38.* v. Martens *a. a. O. S. 37. Taf. 7. Fig. 1-14.*

Neu-Guinea, Mac Cluer-Golf in einem Brackwassergraben.

Diese Art ist zwar im hinterindischen Archipel weit verbreitet, aber war bis jetzt noch nicht so weit nach Südosten bekannt.

62. *Navicella suborbicularis* Sow.

Sowerby *catalogue of the collection of the Earl Tankerville, appendix p. X; thes. conch. II. Fig. 30, 31.*
Nav. orbicularis Reeve *conch. ic. IX. Fig. 5.*

Neu-Hannover, im obern Theil des von der Expedition besuchten Flusses häufig.

63. *Navicella haustrum* Reeve.

Reeve *conchol. icon. IX. Fig. 18.* Mousson *Journ. de Conch. XVII. 1869. p. 380.*

Upolu, Samoa-Inseln.

64. *Navicella undulata* Mouss.

Mousson *Journ. de Conch. XII. 1865. p. 206.*

Ovalau, Viti-Inseln.

65. *Navicella macrocephala* Guillou.

Guillou *Revue zool. 1841. p. 374.* Reeve *conch. ic. Fig. 28.* Mousson *Journ. de Conch. XII. 1865. p. 206.*

Viti-Levu, im Rewa-Fluss.

66. *Cyrena Papua* Less.

Lesson *Voy. Coquille, zool. II. 1. p. 428 und in* Guevin's *Magasin de Zoologie 1831. pl. 11.*

Neu-Hannover, von den Eingebornen erhalten, welche die Schalen dieser Muscheln an Schnüre gereiht aufbewahren und so zum Glätten des Holzes benützen (Th. Studer)[1]).

67. *Cyrena suborbicularis* Busch.

Philippi *Abbildungen III. S. 77. Taf. 2. Fig. 1.*

Timor bei Pariti.

68. *Cyrena (Batissa) tenebrosa* Hinds.

Hinds *Zool. of the voyage of H. M. S. Sulphur p. 66. pl. 21. Fig. 7.* — Mousson *Journ. de Conch. XII. 1865. p. 206.*

Viti-Levu, im Rewa-Fluss.

Ich füge hier noch die auf derselben Expedition gesammelten Schnecken des Brackwassers und der Mangle-Dickichte bei, da dieselben mehr oder weniger amphibisch lebend sich nicht scharf von denen des Landes und des süssen Wassers scheiden.

a) Auriculaceen.

69. *Pythia scarabaeus* L. sp.

Cochlea imbrium Rumph *amb. rar. p. 91. Taf. 27. Fig. 7.*
Helix scarabaeus Linne *syst. nat. ed. X. p. 768.*
Auricula scarabaeus Lamarck *an. s. vert. ed. 2 VIII. p. 327.* Quoy et Gaimard *Voy. Astrolog., zool. II. p. 162. pl. 12. Fig. 24.*
Pythia scarabaeus Pfeiffer *mon. auriculaceorum p. 82.*

---

[1]) Reeve bildet in seiner *Conchologia iconica* unter dem Namen *C. papua*, Fig. 22, eine Muschel mit einer Kante am Hinterfelde ab, wovon weder in Lesson's Originalbeschreibung etwas erwähnt, noch in der oben erwähnten Abbildung oder an unsern Stücken etwas zu sehen ist.

Amboina in zahlreichen jungen Exemplaren, die kleinsten eilf Mill. lang und 7 breit, zeigen schon Zähne an den Varicen. Ferner Neu-Hannover und Neu-Irland am Carteret-Hafen, in den Mangle-Sümpfen, theils auf Blättern, theils an den Wurzeln oder am Boden.

70. *Pythia scarabaeus* var. *gracilior.*

Scarabus pantherinus A. Adams *Proc. Zool. Soc. 1850. p. 152. Pythia p.* Pfeiffer *mon. auric. p. 94.*

Carteret-Hafen, Neu-Irland.

71. *Auricula Judae* L.

Bulla auris Judae Linne *syst. nat. ed. 10. p. 728.* Martini *Conchilien-Cabinet II. S. 128. Fig. 449—451.*

Auricula Judae Lamarck *an. s. vert. ed. 2 VIII. p. 324.* Lesson *Voy. Coquille, zool. II. 1. p. 339.* Pfeiffer *mon. auric. p. 130.*

Amboina; Timor, bei Pariti; Insel Salawatti bei Neu-Guinea; Nordwest-Australien an der Meermaid-Strasse. In sehr verschiedener Grösse.

b) Taenioglossen.

72. *Litorina scabra* L.

Buccinum foliorum Rumph *amb. rar. p. 98 (Deutsche Übers. S. 66) Taf. 29. Fig. Y.*

Helix scabra Linne *syst. nat. ed. X. p. 770.* Chemnitz *Conch. Cab. XI. S. 283. Fig. 2074, 2075.*

Litorina angulifera (Lam.) Quoy et Gaim. *Voy. Astrol., zool. II. p. 474. pl. 33. Fig. 1—3.*

Littorina scabra Philippi *Abbildungen und Beschreibungen neuer Conchylien II. S. 224. Taf. 5. Fig. 3—7.* Reeve *conch. ic. X. Fig. 21.*

Neu-Guinea.

73. *Litorina sulculosa* Phil.

Philippi *Proc. Zool. Soc. 1845. p. 142.* Reeve *conchol. ic. Fig. 39.*

Nordwest-Australien, Meermaid-Strasse, im Mangle-Dickicht.

74. *Pirena atra* L. sp.

Strombus palustris laevis Rumph *amb. rar. p. 101. Taf. 30. Fig. R.*

Strombus ater Linne *syst. nat. ed. XII. p. 1213.* Chemnitz *Conch. Cab. IX. Fig. 2227.*

Pirena terebralis Lamarck *an. s. vert. ed. 2. VIII. p. 499.* Quoy et Gaimard *Voy. Astrol., zool. III. p. 161. pl. 56. Fig. 40—42.* Mousson *Land- u. Süsswass.-Conch. von Java S. 63. Taf. 10. Fig. 1.*

Bougainville-Insel, im Mangle-Sumpf.

75. *Potamides cingulatus* Gmelin sp.

Chemnitz *Conch. Cab. IV. S. 328. Taf. 157. Fig. 1492 = Murex cingulatus* Gmelin Linne *syst. natur. ed. 13. p. 3561.*

Cerithium fluviatile Potiez et Michaud *galerie d. moll. de Douai I. p. 363. pl. 31. Fig. 19—21.* Kiener *icon. pl. 19. Fig. 3.* Deshayes *Lamarck an. s. vert. ed. 2. IX. p. 320.*

Tympanotonos fluviatilis Reeve *conch. ic. XV. Fig. 9.*

Nordwest-Australien, an der Meermaid-Strasse, im Mangle-Dickicht.

76. *Potamides (Cerithidea) quadratus* Sow.

Cerithidea quadrata Sowerby *bei* Reeve *conch. ic. XV. Fig. 5.*

Timor, bei Pariti.

77. *Potamides (Pyrazus) sulcatus* Brug.

Strombus maugiorum Rumph *amb. rar. p. 101. Taf. 30. Fig. T. (in der deutschen Ausgabe ganz entstellt).*

Murex Moluccanus Gmelin *Linne syst. nat. ed. 13. p. 3563.*

Cerithium sulcatum Bruguière *Encyclop. méthod., vers.* Lamarck *an. s. vert. ed. 2. IX. p. 285.* Quoy et Gaimard *Voy. Astrolab., zool. III. p. 121. pl. 54. Fig. 22. 23.* Kiener *iconogr. pl. 27. Fig. 1, 2.*

Pyrazus sulcatus Reeve *conch. ic. XV. Fig. 1.*

Timor, bei Pariti, und Nordwest-Australien, an der Meermaid-Strasse.

78. *Potamides (Pyrazus) palustris* L.

Strombus palustris Rumph *amb. rar. p. 101. Taf. 30. Fig. Q.* Linne. *syst. nat. ed. 12 p. 1213.* Chemnitz *Conch. Cab. IV. S. 311. Fig. 1472.*

Cerithium palustre Bruguière *Encycl. meth., Vers. p. 467.* Lamarck *an. s. vert. ed. 2. IX. p. 284.* Kiener *iconogr. pl. 1.*

Pyrazus palustris Reeve *conch. ic. XV. Fig. 1.*

Lucipara (zwischen Timor und Amboina) und Nordwest-Australien, an der Meermaid-Strasse, jüngere Exemplare, in Gesellschaft der vorigen Art.

79. *Potamides (Telescopium) telescopium* L.

Rumph *amb. rar. p. 75. Taf. 21. Fig. 12.*

Trochus telescopium Linne *syst. nat. ed. 10. p. 760.* Chemnitz *Conch. Cab. V. S. 14. Fig. 1397—1509.*

Cerithium telescopium Bruguière *Encycl. meth., Vers.* Lamarck *an. s. vert. ed. 2. IX. p. 286.* Quoy et Gaimard *Voy. Astrol., Zool. III. p. 125. pl. 55. Fig. 4—6.* Kiener *iconogr. pl.. 28. Fig. 1.* Hombron et Jaequinot *Voy. pole sud, moll. pl. 23. Fig. 1.*

Telescopium indicator Montfort *conchyliol. syst. II. p. 438.* Reeve *conch. ic. XV. Fig. 1.*

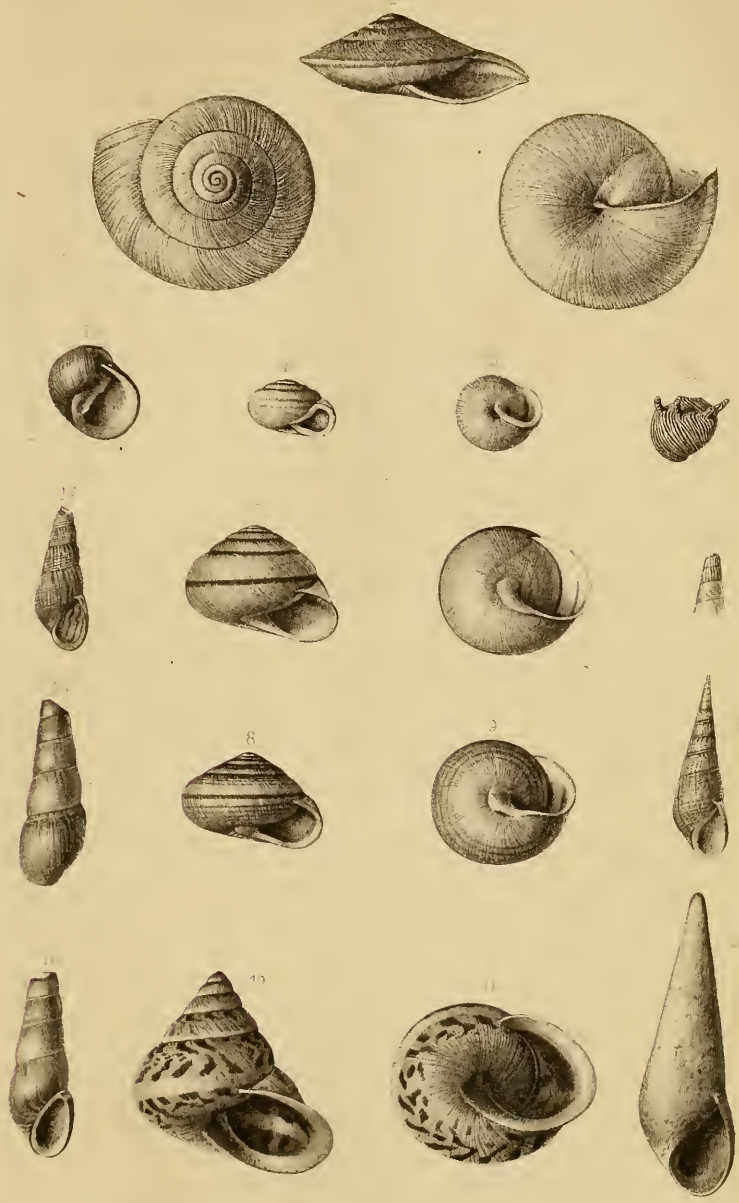
Timor, bei Pariti und Nordwest-Australien, an der Meermaid-Strasse, im Mangle-Dickicht.

80. *Lucina Philippinarum* Reeve.

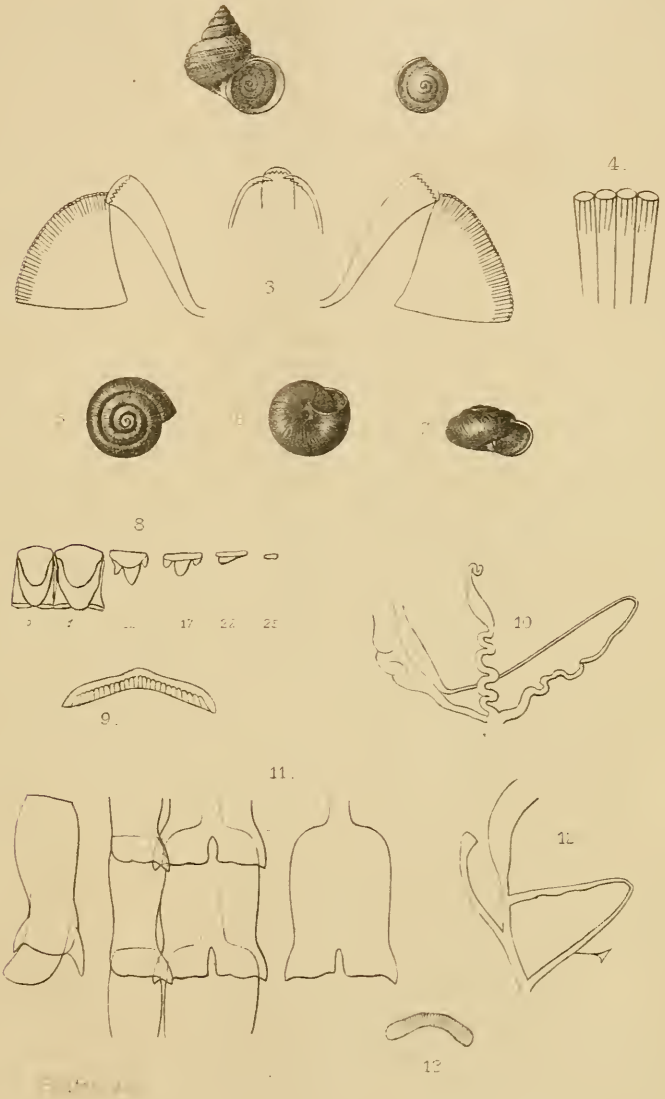
Reeve *conch. ic. Fig. 18.*

Timor bei Pariti, im Mangle-Sumpf.

Die vorliegende Sammlung erweitert in verschiedenen Punkten unsere Kenntniss der Land- und Süsswasser-Mollusken in dem interessanten Übergangsgebiete zwischen der indo-malayischen und der australisch-polynesischen Fauna, und auch die Arten, welche schon früher von andern Naturforschern an denselben Orten gefunden worden waren, werden uns dadurch wichtig, dass sie eine Controle der früheren Angaben und die Möglichkeit gewähren, früher wenig bekannte, nur in einzelnen ausländischen Sammlungen vorhandene oder ganz verkannte Arten näher und besser kennen zu lernen. Die für die Wissenschaft ganz neuen stammen von der noch wenig erforschten Nordwestküste Australiens und von Neu-Hannover, das sich übrigens auch in den Land- und Süsswasser-Conchylien als unmittelbar zu Neu-Irland gehörig ausweist; von den sieben dort gesammelten Arten waren fünf schon von Neu-Irland bekannt. Neu-Guinea zeigt, wie theilweise schon früher bekannt, in seinen Landschnecken die nächsten Beziehungen zu den Molukken, grösstentheils zwar eigene Arten, aber doch aus denselben Gruppen und Gattungen. Die Süsswasserarten zeigen sich auch hier weiter verbreitet, und noch mehr die Brackwasserarten, welche z. B. an der Nordwestküste von Australien mit Ausnahme der einen *Litorina sulculosa* noch ganz dieselben Arten sind, wie im ganzen indischen Archipel, von Vorderindien und Hinterindien über die Sunda-Inseln bis zu den Philippinen und Molukken.



13 Nanina explanata. 1–5 Helix colona. 6 7 H. convicta. 8 9. H. clachystoma. 10. H. H phaeostoma. 12 Neritina thermophila. 13. N. Soulevetana var. Studeriana. 14 Melania persulcata. 15 16 M. moesta. 17 19 M. laevigata.



1-4. Cyclostoma Novae Hiberniae.
5-10. Helix Hookeri. 11.13. Papunia Boivini.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig. 1—3. *Nanina explanata* Q. G., Schale von der Seite, von oben und von unten.
„ 4, 5. *Helix colona*, Schale von der Seite und von unten.
„ 6, 7. — *convicta* Cox., Schale von der Seite und von unten.
„ 8, 9. — *elachystoma*, Schale von der Seite und von unten.
„ 10, 11. — *phaeostoma*, Schale von der Seite und von unten.
„ 12. *Neritina thermophila*, Schale vergrössert; der beigefügte Strich zeigt die natürliche Grösse an.
„ 13. — *Souleyetana* var. *Studeriana*, Schale von der Rückenseite, in natürlicher Grösse.
„ 14. *Melania subexusta* var. *persulcata* Mouss.
„ 15, 16. — *moesta* Hinds, Schale von der Rücken- und von der Bauchseite.
„ 17—19. — *laevigata* Lam. 17 Spitze vergrössert, 18 jüngeres, reines, 19 älteres, mit Kalksinter überzogenes Exemplar.

Taf. II.

Fig. 1. *Cyclostoma Norae Hiberneae* Q. G., Schale, um das Zweifache vergrössert.
„ 2. Deckel desselben.
„ 3. Eine Querreihe aus der Reibplatte derselben.
„ 4. Ein Stück des Randes der äusseren Seitenplatte, noch stärker vergrössert.
„ 5—7. *Patula Hookeri* Rv., Schale von oben, im Profil und von unten.
„ 8. Zähnchen aus der Reibplatte derselben.
„ 9. Kiefer derselben.
„ 10. Geschlechtsapparat derselben.
„ 11. Zähnchen aus der Reibplatte von *Helix Boivini* Petit.
„ 12. Geschlechtsapparat derselben.
„ 13. Kiefer derselben.

Die anatomischen Zeichnungen sind von Hrn. Cand. Pfeffer gemacht; die Ziffern an den einzelnen Zähnchen einer Querreihe gibt ihre Ordnungszahl von der Mitte nach aussen gerechnet an, 0 bezeichnet den Mittelzahn.

Hr. Websky legte eine Arbeit des Hrn. G. vom Rath in Bonn über eine neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung, den Bunsenin Krenner's, vor.

„Bei meiner Anwesenheit in Nagyag (spr. Nadják), Sept. 1875, erwarb ich ausser mehreren Sylvanit- und Petzit-Stufen auch ein kleines Gangstück, welches in Begleitung von Quarz und etwas feinkörnigem Eisenkies, prismatisch ausgebildete, fast silberweisse Kryställchen ($\frac{1}{2}$ bis 2 Mm. gross) darbot. Dieselben wurden in Nagyag für Sylvanit gehalten, erwiesen sich aber bei näherer Untersuchung als bisher nicht beschriebene Formen, welche voraussichtlich einem neuen Mineral angehören mussten. Die kleinen Prismen sind vertical gestreift und meist durch die in der Endigung herrschende Basis begrenzt, der eine vollkommene Spaltbarkeit parallel geht. Andere Zuspitzungsflächen treten meist nur untergeordnet auf. Nur an einem Kryställchen zeigten sich mehrere dieser letzteren Flächen so ausgedehnt und glänzend, dass sie mit dem Fernrohr-Goniometer gemessen und so die nöthigen Fundamentalwinkel zur Bestimmung des Krystallsystems gewonnen werden konnten.

Krystallsystem rhombisch.

$$a\,(\text{Brachyaxe}) : b\,(\text{Makroaxe}) : c\,(\text{Verticalaxe}) = \\ = 0{,}940706 : 1 : 0{,}504455.$$

Diese Elemente wurden aus folgenden Messungen berechnet:

$$m\,(\infty P, 110) : m' \text{ über } a\,(\infty \bar{P} \infty, 100) = 93^\circ 30'$$

$$e\,(\breve{P} \infty, 011) : m = 107^\circ 58\tfrac{1}{2}'\ ^1).$$

Beobachtete Formen:

[1]) Mittel aus den beiden Messungen $e : m = 107^\circ 59'$ und $e : m' = 72^\circ 2'$.

o = P , (111)

u = $\breve{P}2$, (122)

i = $\frac{3}{2}\bar{P}\frac{3}{2}$, (232)

e = $\breve{P}\infty$, (011)

h = $\bar{P}\infty$, (101)

g = $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$, (102)

m = ∞P , (110)

n = $\infty\breve{P}2$, (120)

l = $\infty\bar{P}\frac{3}{2}$, (320)

a = $\infty\bar{P}\infty$, (100)

b = $\infty\breve{P}\infty$, (010)

c = 0P , (001)

Aus den Axenelementen berechnen sich für die Pyramiden folgende Winkel:

	o	u	i
Brachydiagonale Kante	132° 4′	128° 3′	137° 5′
Makrodiagonale Kante	128° 48½′	153° 3½′	108° 38′
Lateralkante	72° 43′	59° 29′	87° 2′

Ferner ergeben sich folgende Winkel:

	a	b	c	m	e
o	115° 35¾′	113° 58′	143° 38½′	126° 21½′	154° 24¼′
u	103 28¼	115 58½	150 15½	118 1¼	166 31¾
i	125 41	111 27½	136 29	132 30¼	144 18
e	90 0	116 46	153 14	107 58½*	180 0
h	118 12	90 0	151 48	110 8	141 53⅔
g	105 ½	90 0	164 59½	101 24½	149 35
m	136 45	133 15	90 0	180 0	107 58½
n	117 59½	152 ½	90 0	161 14½	113 26
l	147 54⅓	122 5⅔	90 0	168 50⅔	103 50⅔

Bei der Kleinheit und Streifung der Flächen konnten die Messungen nur annähernd geschehen, mit Ausnahme der Neigungen

zwischen den Flächen m, e und u, welche mit dem Fernrohr-Goniometer messbar waren.

e : u = 166° 30′ (ber. 166° 31¾′)
i : u = 157°—158° (ber. 157° 47¼′)
o : u = 167°—168° (ber. 167° 52½)
i : a = 125° 30′ (ber. 125° 41′)
o : a = 115° 30′— 45′ (ber. 115° 35¾′)
u : a = 103° 30′ (ber. 103° 28¼′)
h : a = 117½°— 118° (ber. 118° 12′)

Die Fig. 1, 1 a vereinigt sämmtliche Flächen, welche ich an den Krystallen beobachtete, während Fig. 2, 2a die herrschende Ausbildung darstellt, in welcher die Basis ausgedehnt und die Zuspitzungsflächen nur untergeordnet auftreten. Häufig sind die Kryställchen in der Weise unsymmetrisch, dass die in der einen Zone a i o u e liegenden Zuspitzungsflächen ausgedehnt, während diejenigen der andern punktähnlich verkümmert sind. Dann wird man versucht, die Krystalle um die Verticale 90° zu drehen und sie für monoklin anzusehen, was auch anfangs geschah. Wie die Flächen m. u, l vertical, so sind i, o, u, e parallel ihrer Combinationskante gestreift, zuweilen gefurcht. Trotzdem geben mehrere Flächen, wenn sie nicht allzuklein sind, vorzügliche Reflexe, namentlich m, a und e.

Nachdem ich die Form der in Rede stehenden Nagyager-Krystalle, wie oben angegeben, bereits seit mehreren Monaten bestimmt hatte und mich bemühte, das für eine chemische Analyse nöthige Material von Nagyag zu erhalten, erhielt ich durch des Verfassers Güte den Aufsatz „Bunsenin, ein neues Tellurmineral," von Dr. Jos. Al. Krenner, Sep. aus dem I. Heft der Természetrajzi Füzetek 1877. Ich erkannte sogleich aus der hier gegebenen Beschreibung und den Figuren, dass Krenner das gleiche oder wenigstens ein isomorphes Mineral untersucht habe. Namentlich stimmt die ausgezeichnete basische Spaltbarkeit überein. Der „Bunsenin", welchen Krenner unter den von Prof. Schuller gesammelten Nagyager Mineralien auffand, ist nach vorläufigen qualitativen Versuchen Prof. Wartha's in Pest-Ofen eine Verbindung von Gold und Tellur. Aus Krenner's Fundamentalwinkeln $\infty P : \infty P = 93° 40'$ und $\infty P : \breve{P}\infty = 108° 7'$, welche nur um 10′,

Fig. 1.

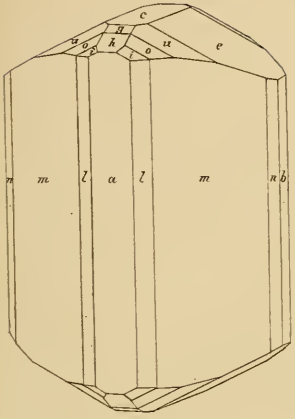


Fig. 2.

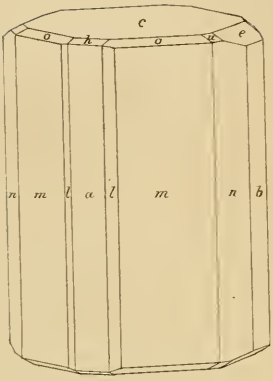


Fig. 1 a

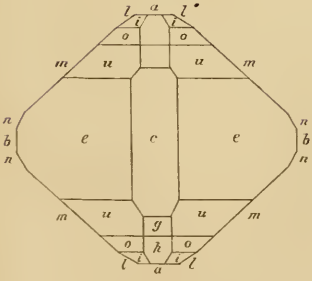
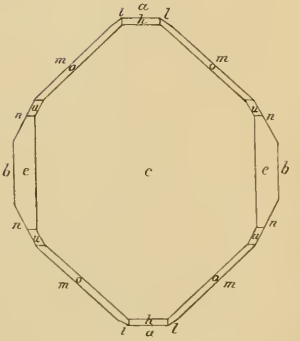


Fig. 2 a.



Otto Schneider Lith. Inst. Berlin

beziehungsweise $8\frac{1}{2}'$ von meinen Messungen abweichen. ergeben sich für die Grundform

Brachydiagonale Kante	131° 43′
Makrodiagonale Kante	128° $17\frac{1}{2}'$
Lateralkante	73° 26′

Auf die von Krenner übrigens nicht beobachtete Grundform bezogen, erhalten die von ihm bestimmten Combinationsgestalten folgende Ausdrücke:

$$2\bar{P}2\,(211),\ \breve{P}\infty\,(011),\ \infty P\,(110),\ \infty\bar{P}2\,(210),\ \infty\bar{P}3\,(310),$$
$$\infty\breve{P}\tfrac{3}{2}\,(230),\ \infty\breve{P}2\,(120),\ \infty\bar{P}\infty\,(100),\ \infty\breve{P}\infty\,(010),\ oP\,(001).$$

Während demnach Krenner zahlreichere Prismenflächen beobachtete, als oben angegeben wurden, waren seine Krystalle ärmer an Pyramiden- und Domenflächen. In seinem Aufsatze erwähnt Krenner noch eines zweiten Nagyager Mineralvorkommens, welches mit dem „Bunsenin“ isomorph, wohl kaum als eine besondere Species betrachtet werden kann Krenner sagt in Bezug auf dasselbe (l. c.): „Die Gestalt des Bunsenin stimmt überein mit einem andern, seit mehreren Jahren mir bekannten Tellurerze von Nagyag, welches aber aus Gold, Silber und Tellur besteht und unter dem mehrdeutigen Sammelnamen „Weisserz“ eine Rolle spielt. Dies weisse Mineral besitzt folgende Winkel $\infty\bar{P}\infty : \infty P = 136° 48'$; $\infty P : \breve{P}\infty = 107° 57'$.“

Die Übereinstimmung dieser letzteren Neigungen mit denjenigen der von mir aus Nagyag mitgebrachten Krystalle ist mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Flächen fast als vollkommen zu bezeichnen. Leider gelang es mir nicht, eine zur Ausführung einer quantitativen Analyse genügende Menge der seltenen Kryställchen zu erhalten. Nur zu einer qualitativen Untersuchung reichte die kleine zur Verfügung stehende Menge aus. Hr. Hofrath Bunsen hatte die dankenswerthe Güte, sich dieser Arbeit zu unterziehen. Seiner gefälligen Mittheilung zufolge „bestehen die Krystalle der Hauptmasse nach aus Tellur und Gold, enthalten dabei aber eine kleine Menge Silber nebst Spuren von Kupfer.“ Antimon und Arsenik, welche sich in vielen Tellurerzen finden, konnten nicht nachgewiesen werden.

Was den von Krenner dem krystallisirten Tellurgolde beigelegten Namen betrifft, so ist derselbe leider schon vergeben, da C. Bergemann das in regulären Oktaëdern krystallisirende, zu Johanngeorgenstadt mit andern Nickelerzen sowie mit Uran-Verbindungen vorkommende Nickeloxydul als „Bunsenit“ bezeichnete (1858). So sehr man es auch bedauern muss, dass nicht statt des weniger schönen Johanngeorgenstadter Minerals die wohl krystallisirte edle Tellurgold-Verbindung von Nagyag den Namen des grossen Chemiker tragen soll, so ist es dennoch nach den allgemein geltenden Gesetzen nicht wohl möglich, den Namen Bunsenin oder Bunsenit ein zweites Mal zu verwenden, noch auch dem natürlichen Nickeloxydul den bereits allgemein angenommenen Namen wieder zu entziehen. Es muss demnach dem neuen Mineral von Nagyag (Tellurgold, wahrscheinlich mit wechselnden, aber untergeordneten Mengen von Tellursilber) ein anderer Name beigelegt werden. Ich gestatte mir als solchen „Krennerit“ in Vorschlag zu bringen mit Rücksicht darauf, dass Hr. Prof. Krenner in Pest-Ofen das seltene Mineral entdeckte und zuerst eine dasselbe genau charakterisirende Beschreibung gab.

Dem Krennerit steht in Bezug der chemischen Zusammensetzung der Calaverit Genth's von der Stanislaus-Grube, Calaveras County, Californien am nächsten. Derselbe ist indess derb, bronzegelb und entspricht der Formel $AuTe_4$. — Ferner würde das neue Mineral zu vergleichen sein mit dem Nagyager Petzit oder Tellurgoldsilber, welches freilich bisher nicht in Krystallen beobachtet wurde, sowie mit dem Hessit oder Tellursilber ($AgTe$), welches aber keine deutliche Spaltbarkeit besitzt und dessen Form nicht mit derjenigen des Krennerit zu vereinigen ist.“

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

The Observatory, a monthly review of astronomy. N. 1. 1877. April. London. 8.

Zeitschrift des Kgl. Preuss. Statistischen Büreaus. Jahrg. 17. 1877. Heft 1. Berlin 1877. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXIV. Serie terza. *Transunti.* Vol. I. Fasc. 5. Roma 1877. 4.

Deutsches akademisches Jahrbuch. 2. Jahrg. Leipzig 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1872. Jahrg. XXVIII. Abth. 1. 2. Berlin 1876/77. 8.

Annual Report of the trustees of the Museum of comparative zoölogy for 1875. Senate N. 5. Boston 1877. 8.

Revue archéologique. Nouv. Série. 18. Année. IV. Avril 1877. Paris. 8.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 31. Heft 1. und Register zu Bd. 21—30. Leipzig 1877. 8.

G. Omboni, *Il mare glaciale e il pliocene al piedi delle Alpi Lombarde.* Padova 1876. 8. Extr.

E. Sabine, *Contributions to terrestrial magnetism.* N. XIV. 4. London. Extr. Vom Verfasser.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1877. Bd. XXVII. N. 1. Wien. 8.

Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1877. N. 1—6. ib. 1877. 8.

Abhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Bd. IV. ib. eod. 4.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. N. 1—3. ib. 1877. 8.

Achtar (der Stern, eine pers. Zeitung). N. 22—25 vom 21. 25. 28. April und 2. Mai 1877. pag. 137—168. fol.

Th. Schwedoff, *Idées nouvelles sur l'origine des formes cométaires.* Odessa 1877. 8. 6 Ex.

Bulletin de lo société mathématique de France. T. V. N. 3. Paris 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 47. 48. Mai 1877. Paris. 4.

Polybiblion. — Part. litt. 2. Sér. T. V. Livr. 5. Mai 1877. Paris. 8. — *Part. techn.* 2. Sér. T. III. Livr. 4. 5. Avril-Mai 1877. ib. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. 8. Série. T. V. Feuilles 8—10. Paris 1877. 8.

Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXIII. (Feuilles 26—32.) Avril 1877. St. Pétersbourg. 4.

Transactions of the zoological Society of London. Vol. IX. Part. II. London 1877. 4.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXIII. 1875/76. P. I. II. Roma 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

— — — — — — Serie III. *Transunti.* Vol. I. Fasc. 2. ib. 1877. 4. Desgl.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. X. Febbr. 1877. Roma 1877. 4.

Rapport etc. sur la mission des chotts. Paris 1877. 8.

Atti dell' Accademia Pont. de' nuovi Lincei. Anno XXX. Sess. I. del 17 Dec. 1876. Roma 1877. 4.

Rapport a Mr. Waddington sur le service des missions et voyages scientifiques en 1876, par M. Le Baron de Watteville. Paris 1877. 8.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1877. N. XII. XIII. *Sitzung der math.-naturw. Classe.* Wien. 8.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juni 1877.

Mit 4 Tafeln.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juni 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Curtius.

---

4. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Curtius sprach über neu gewonnene Resultate der athenischen Topographie und insbesondere über das Pythion.

---

7. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Siemens las:

Über die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit des Selens von Wärme und Licht.

Am 17. Februar 1876 theilte ich der Akademie den ersten Theil dieser Untersuchung mit, welcher sich auf die Beschreibung der Veränderungen beschränkte, welche das Selen durch Einwirkung der Wärme und des elektrischen Stromes erleidet. Da es mir nicht gelungen war, den von Anderen sowie von mir selbst früher beschriebenen Einfluss der Beleuchtung auf die elektri-

sche Leitungsfähigkeit des Selens auch bei anderen Körpern nachzuweisen, so musste ich diese Erscheinung als eng verknüpft mit den besonderen Eigenschaften des Selens betrachten, und es erschien eine eingehendere Untersuchung derselben der einzige Weg zu sein, um eine Erklärung für diese merkwürdige Lichtwirkung zu finden.

Leider machte es mir meine Thätigkeit auf anderen Gebieten bisher unmöglich, die schon damals grösstentheils angestellten Versuche über die Lichtwirkung auf das Selen zum Abschluss zu bringen.

Inzwischen ist unter dem Titel „der Einfluss des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand der Metalle“ eine Arbeit des Dr. Richard Börnstein in Heidelberg erschienen, welche die Grundlage meiner Arbeit dadurch in Frage stellt, dass Hr. Börnstein die Führung des Nachweises unternimmt, dass die Vergrösserung der Leitungsfähigkeit der Metalle durch Beleuchtung nicht auf Selen beschränkt sei, sondern auch beim Tellur, Platin, Gold und Silber und wahrscheinlich auch bei allen übrigen Metallen eintrete.

Bei meinen Versuchen über den Einfluss der Beleuchtung auf andere Metalle hatte ich zwar bei der Wahl der Methoden und Instrumente stets die grösstmögliche Empfindlichkeit angestrebt, war auch von demselben Principe ausgegangen, wie Hr. Börnstein: die beleuchtete Fläche im Verhältniss zu der Dicke möglichst gross zu machen; ich war aber doch immer von der Ansicht geleitet worden, dass eine etwaige Vergrösserung der Leitungsfähigkeit in einem gewissen Verhältnisse zur specifischen Leitungsfähigkeit des betreffenden Metalles stehen müsste. Da nun das Selen auch in der bestleitenden und zugleich lichtempfindlichsten, von mir mit Modification II bezeichneten Form noch etwa 240000 Millionen mal schlechter leitet als Silber, so müsste eine Vergrösserung der Leitungsfähigkeit eines dünnen Metallblattes voraussichtlich auch mit wenig empfindlichen Instrumenten noch leicht zu erkennen sein, wenn die Zunahme der Leitungsfähigkeit der beleuchteten Oberfläche des Metalles von der specifischen Leitungsfähigkeit desselben abhängig war.

Anders stellt sich die Sache jedoch, wenn man annimmt, dass durch die Lichtwirkung auf der Oberfläche des Metalles eine leitende Schicht hergestellt wird, deren Leitungsfähigkeit in keinem directen Verhältniss zur specifischen Leitungsfähigkeit des beleuch-

teten Metalles selbst steht, also bei gut leitenden Metallen vielleicht nicht besser leitet, als die auf der Oberfläche des Selens erzeugte. Da wir die Leitungsfähigkeit der hinzugekommenen leitenden Schicht nur als Vergrösserung der Leitungsfähigkeit des beleuchteten Metalles messen können und in der Verminderung der Dicke desselben durch den zu erhaltenden Zusammenhang des Metallblattes beschränkt sind, so erreichen wir bei gut leitenden Metallen bald die Grenze der durch die empfindlichsten Messinstrumente nicht mehr zu erkennenden Unterschiede. Ein Selenplättchen z. B., wie ich sie zu meinen Versuchen und zu Selen-Photometern verwendet habe, besteht aus 11 parallelen, 0,1 Mm. dicken Drähten von 10 Mm. Länge, in 1 Mm. Abstand von einander, und hat dabei einen Leitungswiderstand von circa 1 Million Q. Einh. Man kann sich das Selen daher ersetzt denken durch eine, die parallelen Drähte leitend verbindende, Quecksilberschicht von der Dicke x, welche durch die Gleichung gegeben ist:

$$1000000 = \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{x}$$

oder

$$x = \frac{1}{100000 \text{ Million}} \text{ oder } = \frac{1}{10^{11}} \text{ Mm.}$$

Bei einer Beleuchtung, welche die Leitungsfähigkeit des Selen-Plättchens verdoppelt, würde die hinzutretende leitende Beleuchtungsschicht durch eine Quecksilberschicht von gleicher Dicke ersetzt werden können.

Das von Hrn. Börnstein zu seinen Versuchen benutzte Goldblatt, an welchem er durch die Brückenmethode eine Zunahme der Leitungsfähigkeit von 0,0001 gefunden hat, hatte einen Widerstand von 3 Q. E., eine Länge von 24 und eine Breite von 9 Mm. Wenn man daher das Goldblatt durch eine Quecksilberschicht von der Dicke y ersetzt, so hat man für y:

$$3 = \frac{24}{9y} 0{,}001$$

oder es ist

$$y = \frac{89}{10^5} \text{ Mm.}$$

Wenn die Leitungsfähigkeit des Goldblattes sich um 0,0001 durch Beleuchtung vergrösserte, wie Hr. Börnstein fand, so

musste die hinzugekommene Beleuchtungsschicht einer Quecksilberschicht von 0,0001 dieser Dicke, also von $\frac{89}{10^9}$ Mm., entsprechen, der Beleuchtungseffect war also circa 8900 mal so gross als beim Selen, wenn angenommen wird, dass die von Hrn. Börnstein benutzte Beleuchtung die Leitungsfähigkeit des Selen-Plättchens verdoppelt hätte! Um die Lichtwirkung auf das Selen durch eine bei allen Metallen gleiche Beleuchtungsschicht zu erklären, braucht die Leitungsfähigkeit des Börnstein'schen Goldblattes nur um $^1/_{89}$ Millionstel ihres Werthes vergrössert zu werden, eine Grösse, die sich wohl niemals auf experimentellem Wege wird nachweisen lassen. Am meisten Aussicht dazu gäbe wohl das Tellur, da dessen Leitungsfähigkeit nur 0,00042 von der des Goldes ist, falls es gelingen sollte, das Tellur in so dünnen leitenden Schichten darzustellen, wie das Goldblatt.

Die Gründe, aus welchen ich die Annahme einer auf allen Metallen auftretenden, leitenden Beleuchtungsschicht verwarf, stützen sich daher nicht auf die negativen Resultate meiner Bemühungen, die Lichtempfindlichkeit bei anderen Körpern als Selen nachzuweisen, sondern wesentlich darauf, dass die Lichtempfindlichkeit des Selens in hohem Grade abhängig ist von der Reinheit und molekularen Beschaffenheit desselben. Die geringste Verunreinigung mit anderen Metallen vermindert seine Lichtempfindlichkeit in sehr hohem Grade. Als ich dem zur Anfertigung von Selen-Plättchen benutztem Selen nur $\frac{1}{2}$ Proc. Silber zusetzte, war gar keine Lichtempfindlichkeit mehr wahrzunehmen. Durch zu starke Lichtwirkung, durch starke Abkühlung oder Erhitzung wird die Lichtempfindlichkeit in hohem Grade beeinträchtigt, selbst wenn keine wesentliche Veränderung der Leitungsfähigkeit des Präparates selbst eintritt. Alles dies wäre nur schwer erklärlich, wenn sich auf der Selen-Oberfläche eine leitende Schicht durch Einwirkung des Lichtes bildete, die von dem unter ihr liegenden Leiter unabhängig wäre. Es liesse sich die Entstehung einer solchen leitenden Beleuchtungsschicht überhaupt wohl nur so erklären, dass man annähme, es würden die auf der Oberfläche der Metalle condensirten Gase durch Lichtwirkung chemisch so modificirt, dass sie leitend würden und dass nach dem Aufhören der Beleuchtung eine Rückbildung in den nicht leitenden Zustand einträte. Dann müsste aber eine an Glas oder Glimmer durch Schmelzung fest anliegende Selenschicht gar

keine oder doch nur eine weit geringere Lichtempfindlichkeit zeigen, als eine der Luft ausgesetzte; dies ist jedoch nicht der Fall, wie schon aus der Construction meiner lichtempfindlichen Selen-Präparate sich ergibt, die zwischen Glimmerplatten eingeschmolzen werden.

Wenn ich aber durch diese Betrachtungen auch in der Ansicht bestärkt wurde, dass die Lichtempfindlichkeit eine specifische Eigenschaft bestimmter Selen-Modificationen sei und bei anderen Körpern nicht vorkomme, so erschien es mir doch durchaus nicht unmöglich, dass empfindlichere Methoden und Instrumente, als ich sie benutzte, eine Lichtempfindlichkeit auch bei anderen Metallen nachweisen könnten. Das Experiment konnte hier allein entscheiden.

Bei der Arbeit des Hrn. Börnstein waren mir, ausser einigen missverstandenen Anführungen aus meiner Untersuchung, auf die ich später zurückkomme, von vorn herein einige seiner Resultate sehr auffallend. Einmal findet er bei Platindrähten von 0,00022 Mm. Dicke eine noch etwas grössere Zunahme der Leitungsfähigkeit wie bei einem Goldblatte von $\frac{19}{\text{Million}}$ Mm. Dicke, obgleich die Verhältnisse der Projection der beleuchteten Fläche zum Querschnitte des Metalles in beiden Fällen sich wie 2348 : 1 verhält. Wäre dies richtig, so müsste die lichtempfindliche Schicht beim Platin über 2000 mal besser leiten wie beim Golde, was jedenfalls nicht wahrscheinlich erscheint. In gleichem Grade auffällig ist die überraschend grosse Verschiedenheit der Lichtempfindlichkeit, welche sich durch Messung mittelst der Brücken- und der Weber'schen Dämpfungsmethode ergibt. Während die Brückenmessung eine Vermehrung der Leitungsfähigkeit von etwa 0,01 Proc. nachwies, ergab die Dämpfungsmethode unter ähnlichen Verhältnissen eine Vergrösserung der Leitungsfähigkeit von 3 bis 5 Proc., dieselbe war also in diesem Falle 300 bis 500 mal so gross, als im ersten. Hr. Börnstein vermuthet, dass diese grosse Verschiedenheit seiner Messresultate davon herrührt, dass die durch den schwingenden Magnetstab in den Drahtwindungen erzeugten Ströme sehr viel schwächer gewesen seien, als die des Leclanché'schen Elementes, mit dem er die Brückenmessungen ausführte, und begründet hierauf den Satz, dass „die vom elektrischen Strome erzeugte Verminderung der Leitungsfähigkeit, die er als elektrische

Nachwirkung bezeichnete, begleitet sei von einer Abnahme der Lichtempfindlichkeit". Wie gross die elektromotorischen Kräfte waren, welche von den schwingenden Magnetstäben in den Windungen erzeugt wurden, mag dahin gestellt bleiben, da eine Berechnung nicht ausführbar ist, weil die bezüglichen Angaben des Hrn. Börnstein nicht vollständig genug sind. Jedenfalls widerspricht aber eine so grosse Abhängigkeit der Lichtwirkung von der Stromstärke den beim Selen gemachten Erfahrungen.

War die Ansicht des Hrn. Börnstein richtig, dass die directe Widerstandsvergleichung aus dem Grunde ein so bedeutend geringeres Resultat ergab, als die Widerstandsmessung mittelst der Dämpfungsmethode, weil die Lichtwirkung durch Erwärmung der beleuchteten dünnen Metallplatten durch den Strom und die gleichzeitig eintretende Verminderung der Lichtempfindlichkeit durch denselben verdeckt, resp. vermindert wurde, so mussten jedenfalls directe Widerstandsmessungen mit sehr geringen elektromotorischen Kräften ähnliche Resultate ergeben, wie er sie durch die Dämpfungsmethode erhielt. Ich ersetzte daher mein Galvanometer mit aperiodisch schwingendem Glockenmagnete und 8 Meter Scalenabstand, mit dem die früheren Versuche angestellt waren, durch ein Galvanometer mit einem astatischem Paare von zwei kleinen Glockenmagneten, die an einem Aluminium-Draht in einem Abstande von circa 100 Mm. befestigt waren. Jeder Magnet befand sich im Centrum einer Drahtspirale mit durchschnittlich 445 Windungen 1 Mm. dicken Drahtes von 1.84 Q. E. Widerstand. Am oberen Ende des Aluminiumdrahtes war ein Steinheil'scher leichter Spiegel von 9 Mm. Durchmesser befestigt, der durch ein Gehäuse mit Spiegelscheibe gegen Luftströmungen geschützt war. Durch einen in beliebiger Entfernung unter dem Magnetpaare anzubringenden, drehbaren Magnetstab liess sich dem Magnet-Systeme eine beliebige Richtkraft geben und die Einstellung auf die Mitte der, wie früher, 8 M. entfernten Scala, von 1 M. Länge mit Millimeter-Theilung, bewirken. Dies äusserst empfindliche Galvanometer combinirte ich mit einer Brückenverzweigung, deren vier Zweige, von denen das zu untersuchende Metallblatt den einen bildete, möglichst gleich gross und wenig verschieden von dem Widerstande des Galvanometers gemacht wurden. Zwischen die beiden veränderlichen Brückenzweige aus Neusilberdraht war ein um die Peripherie einer runden, mit Theilkreis versehenen Schieferscheibe ausgespannter Neu-

silberdraht von 300 Mm. Länge und 3 Q. E. Widerstand eingeschaltet, auf welchem sich eine Platinrolle mit Index und Nonius verschieben liess. Die Platinrolle war mit dem einen Pole eines Daniell'schen Elementes verbunden, dessen Widerstand durch Einschaltung eines Drahtwiderstandes auf 10 Q. E. gebracht wurde. Vermittelst einer Widerstandsscala konnte dies Element durch eine beliebig grosse Nebenschliessung geschlossen werden. Die in den, nahe gleich grossen, Brückenzweigen wirksame elektromotorische Kraft E' war dann $E \cdot \frac{w'}{w + w'}$ wenn w der Widerstand, E die elektromotorische Kraft des Elementes und w' der Widerstand der Zweigleitung war. Um die Empfindlichkeit der Messung genau controlliren zu können, wurde in den das zu untersuchende Metallblatt enthaltenden Brückenzweig ein Kupferdraht von 0,001 Q. E. Widerstand eingeschaltet, der durch einen kurzen, dicken, amalgamirten Kupferbügel mit Hilfe zweier Quecksilbernäpfchen ausgeschlossen werden konnte. War durch wiederholte kurze Schliessungen der erst schwächeren, dann bis auf die Stärke von 1 Daniell verstärkten, wirksamen Kette vollständiges Gleichgewicht hergestellt, so ergab die Ein- oder Ausschaltung des Widerstandes von 0,001 Q. E. eine Ablenkung der Nadel von circa 20 Scalentheilen; es mussten also Veränderungen der Leitungsfähigkeit eines Brückenzweiges von 0,0001 Q. E. noch mit grösster Deutlichkeit erkannt werden.

Die Objecte, welche ich prüfte, waren auf Glasplatten ausgebreitete, dünne Goldhäutchen, welche an den Enden durch aufgetropftes, geschmolzenes Rose'sches Metall mit Stanniolbelegungen und den Zuleitungsdrähten metallisch verlöthet waren, ferner sehr dünne, noch hell durchscheinende, auf verschiedenen Wegen hergestellte, Niederschläge von Gold, Platin und Silber, die auf ähnliche Weise mit den Zuleitungsdrähten verlöthet waren, endlich möglichst dünne Plättchen von Aluminium und Tellur. Diese Präparate wurden in den betreffenden Brückenzweig eingeschaltet, während sie durch einen übergedeckten Pappkasten vor Lichtwirkung geschützt waren. Nachdem das Gleichgewicht hergestellt und einige Zeit verstrichen war, wurde der Batteriecontact hergestellt, und nachdem die gewöhnlich eintretende, geringe Ablenkung des Spiegels abgelesen war, der Pappkasten abgenommen. Das Metallblatt war dann der Beleuchtung durch eine in einer Laterne mit weitem Spalt

aufgestellte Petroleumlampe ausgesetzt, deren Strahlen durch ein 12 Cm. im Durchmesser haltendes, cylindrisches und mit concentrirter Alaunlösung gefülltes Glasgefäss gingen und dadurch auf dem Metallblatte concentrirt wurden, während die Wärmestrahlen durch die Alaunlösung absorbirt wurden. Der Pappkasten wurde dann wiederholt aufgesetzt und abgenommen, während die Kette dauernd geschlossen blieb. In fast allen Fällen ergaben sich die Wirkungen einer langsam eintretenden, schwachen Erwärmung des Metallblattes durch den Strom und die Beleuchtung, aber niemals sichere Anzeichen einer Verminderung des Leitungswiderstandes durch Lichtwirkung.

Leider zeigte sich, dass das Galvanometer nicht ruhig genug zu erhalten war, um bei dieser Empfindlichkeit zuverlässige Messungen ausführen zu können, welche die Frage entscheiden konnten, ob überhaupt eine messbare Lichtwirkung auf andere Metalle, als Selen stattfindet. Weder das Galvanometer selbst war vor äusseren Strömungen ausreichend zu schützen, noch waren die Thermoströme, die bei so geringen Widerständen und elektromotorischen Kräften ohne besondere Vorkehrungen sehr störend auftreten, hinlänglich auszuschliessen.

Ein gleiches negatives Resultat erhielt ich bei einer anderen Anordnung meiner Versuche. Es wurde das zu untersuchende Metallblatt direct in den Galvanometer-Kreis eingeschaltet. Wurde der Kreislauf mit einer wirksamen elektromotorischen Kraft (E') von 0,01 Daniell geschlossen, so ging der Spiegel über die Scale weg. Durch einen in geeigneter Weise dem Galvanometer genäherten Magnetstab wurde er darauf wieder auf die Mitte der Scala zurückgeführt. War dies einmal eingestellt, so stellte sich auch nach längerer Ruhe beim Schliessen der Kette das Fadenkreuz meines Fernrohrs bei der vollkommenen Aperiodicität des Galvanometers ohne Schwankungen auf einen Theilstrich der Scala ein. In diesem Momente wurde durch einen Gehilfen der Pappkasten abgenommen und dadurch die Metallplatte beleuchtet. Auch hierbei war bei allen oben erwähnten Metallblättern keine unzweifelhafte Lichtwirkung zu erkennen, obgleich eine Verminderung des Widerstandes um 0,0001 noch mit grösster Deutlichkeit hätte hervortreten müssen. Wäre Hrn. Börnstein's Annahme richtig, dass durch Verminderung der elektromotorischen Kraft eine so bedeutende Vergrösserung der Lichtwirkung eintritt, als er sie bei An-

wendung der Dämpfungsmethode gefunden hat, so hätte dieselbe bei Anwendung von 0,01 Daniell doch schon in einem beträchtlich höheren Grade hervortreten müssen, als bei Anwendung von 1 Leclanché Element, welches er bei der Brückenmessung benützte.

Ich musste aus den schon erwähnten Gründen darauf verzichten, die Empfindlichkeit der benutzten Galvanometer noch weiter zu steigern, und konnte nur noch versuchen, die etwa vorhandene Lichtwirkung durch Herstellung möglichst dünner und dabei sicher leitender Metallblätter noch zu verstärken. Es gelang in der That mit Hilfe bekannter Methoden, äusserst dünne noch leitende Metallbeläge auf Glasplatten herzustellen und mit sicheren Zuleitungen zu versehen. Letzteres gelang nur auf die Weise vollständig, dass der mit dem dünnen Metallbelage versehene Glasstreifen in einer Lösung von unterschwefligsaurem Silber oder Gold galvanisch versilbert oder vergoldet wurde, wobei ein Querstreifen durch eine Lackschicht, die man später durch Alkohol oder Aether entfernte, vor der Versilberung geschützt wurde. Es gelang auf diese Weise, eine noch gut leitende Goldschicht herzustellen, die im reflectirten Lichte als schöner Goldspiegel erschien, das Tageslicht aber nicht mehr in grüner, sondern in hellblauer Farbe durchscheinen liess. Der Widerstand dieses 15 Mm. langen und 10 Mm. breiten Goldspiegels betrug nach wiederholten und constant bleibenden Messungen 7000 Q. E. Danach würde die Dicke der Goldschicht, wenn man die Leitungsfähigkeit des Goldes = 34 setzt — die des reinen Quecksilbers = 1 angenommen — 0.0000000063 Mm. betragen haben, falls eine so dünne Schicht ebenso leitet wie eine dickere Metallmasse [1]). Auch mit diesem Präparate konnte ich keine Lichtwirkung wahrnehmen, obschon ich des grossen Widerstandes wegen mein Galvanometer mit 40000 Drahtwindungen aus dünnem Drahte von 7613 Hg E. Widerstand versehen und dadurch seine Empfindlichkeit sehr bedeutend gesteigert hatte. Bemerkenswerth ist aber, dass der Widerstand dieser so äusserst dünnen Goldschicht bei Anwendung einer elektromotorischen Kraft von 0,01 Daniell noch durchaus constant war und die von Hrn. Börnstein gefundene Nachwirkung des Stromes nicht zeigte.

Da mir daran lag, meine negativen Versuchsresultate einer

---

[1]) Letzteres ist in Wirklichkeit schon deshalb nicht anzunehmen, weil die Oberfläche nicht spiegelnd, also rauh ist.

Controlle durch andere Experimentatoren zu unterwerfen, und es mir auch von Wichtigkeit schien, durch Anwendung weit empfindlicherer Methoden, als Hr. Börnstein und ich selbst sie anwenden konnten, zu untersuchen, ob überhaupt eine Lichtwirkung bei anderen Metallen als Selen nachzuweisen ist, so veranlasste ich meinen Freund Gustav Hansemann in seinem zur Untersuchung von schwachen Thermo-Strömen eingerichteten Laboratorium eine Untersuchung der Sache vorzunehmen. Im Hansemann'schen Laboratorium ist durch eine Wand aus dicken Spiegelglasscheiben, die den Beobachter von den Instrumenten trennt, ein relativ dunkler Raum abgeschieden, in welchem die Instrumente aufgestellt sind, so dass alle Luftströmungen und sonstige Ursachen localer Temperaturänderungen vermieden werden. Die nöthigen Bewegungen werden durch Schnüre, die durch die Glaswand gehen, ausgeführt. Dies und die grosse Empfindlichkeit seines Spiegelgalvanometers mit Drahtwindungen von 0,5 Q. E. Widerstand machte es ihm möglich, als Elektromotor ein Eisenkupfer-Thermo-Element anzuwenden, welches eine constante elektromotorische Kraft von nahe 0,001 Daniell gab, wenn die eine Löthstelle durch kochendes Wasser, die andere durch einen Strom von Wasserleitungswasser auf constanter Temperatur erhalten wurde. Bei dieser geringen elektromotorischen Kraft konnte von einer Verdeckung der Lichtwirkung durch Erwärmung des Metallblattes und durch Nachwirkung des Stromes gar nicht mehr die Rede sein und es war anzunehmen, dass die von Hrn. Börnstein mit Anwendung der Dämpfungsmethode gefundenen 3 bis 500 mal grösseren Beleuchtungswerthe jetzt sicher hervortreten würden, wenn sie nicht auf Selbsttäuschung beruhten. Da Hr. Hansemann seine Versuche in einem dieser Abhandlung angeschlossenen Aufsatze selbst beschrieben hat, so will ich hier nur hervorheben, dass derselbe ebenso wenig als ich einen Einfluss des Lichtes zu finden vermochte. Auch die Dämpfungsmethode, mit welcher Hr. Hansemann die Börnstein'schen auffallenden Versuchsresultate mit Hilfe eines passend scheinenden Spiegelgalvanometers, welches ich ihm hierzu zur Verfügung gestellt hatte, zu reproduciren suchte, ergaben bei Anwendung der nöthigen Vorsicht gegen Auftreten von Thermoströmen und anderen Störungen kein positives Ergebniss.

Welches die Ursachen der abweichenden Versuchsresultate des

Hrn. Börnstein sind, lässt sich nicht beurtheilen, da die Versuche desselben hierzu nicht eingehend genug beschrieben sind. Bei derartigen Messungen, welche die höchste Empfindlichkeit der Instrumente beanspruchen, treten leicht Störungen mit einer gewissen Constanz auf, und es ist immer etwas gewagt, neue Fundamentalerscheinungen ausschliesslich auf Mittelwerthe zu basiren, namentlich dann, wenn das Ergebniss noch weit innerhalb der Fehlergrenzen der einzelnen Versuche liegt, wie es bei den Börnsteinschen Versuchen der Fall ist.

Nach Obigem kann ich die Schlussfolgerungen, die Hr. Börnstein aus seinen Versuchen zieht, nicht anerkennen, muss im Gegentheil bei meiner Ansicht stehen bleiben, dass eine Lichtwirkung bei anderen Metallen als beim Selen mit den bisherigen Hilfsmitteln nicht nachzuweisen ist.

Ich will damit nicht die Möglichkeit in Abrede stellen, dass dies künftig mit sehr verfeinerten Messmethoden noch geschehen kann, und dass dann auch die Lichtwirkung auf das Selen durch diese verallgemeinerte Wirkung des Lichtes zu erklären wäre, glaube aber nicht, dass wir berechtigt sind, dieselbe als bestehend anzunehmen, bevor sie nicht durch unzweifelhafte Versuche nachgewiesen ist. Bis dahin müssen wir die Lichtwirkung auf das Selen als dem Selen ausschliesslich zukommend ansehen und versuchen, in den besonderen Eigenschaften desselben eine Erklärung für diese Lichtwirkung zu finden.

Bevor ich hierzu übergehe, muss ich noch kurz auf einige Anführungen des Hrn. Börnstein aus meiner der Academie mitgetheilten Untersuchung über das Verhalten des Selens gegen Wärme und den elektrischen Strom zurückgehen.

Hr. Börnstein hat wiederholt Angaben, die sich nur auf den gerade besprochenen Versuch bezogen, als allgemein gültige Versuchsresultate angeführt. So ist der mir zugeschriebene Satz, dass mit der Dauer der Erhitzung des amorphen Selens die Leitungsfähigkeit, aber nicht die Lichtempfindlichkeit wachse, in dieser Allgemeinheit nicht richtig. Ebenso ist es nicht richtig, dass sich stets ein Polarisationsstrom zeigt, als Folge anhaltender Ströme durch das Selen. Ich habe im Gegentheil bestimmt ausgesprochen, dass dieser nur in exceptionellen Fällen, bei starken Strömen und frisch hergestellten Selenplättchen der gut leitenden Modification II nachweisbar sei, und dass in den meisten Fällen auch mit den em-

pfindlichsten Hilfsmitteln keine Polarisation zu finden sei. Ich erklärte diese Polarisation als eine Elektrolyse der Berührungsfläche zwischen dem Selen und den dasselbe begrenzenden Leitern. Die Lichtempfindlichkeit des Tellurs nimmt Hr. Börnstein als Thatsache an, ohne sie selbst untersucht zu haben, obgleich ich sie bestimmt in Abrede gestellt habe. Er stützt sich dabei ausschliesslich auf den gelegentlichen Versuch des Hrn. Adams, der an einem 1 Zoll langen Tellurstabe eine Lichtwirkung zu erkennen glaubte.

Da das Tellur nach Matthiessen ca. 2400 mal so grossen specifischen Leitungswiderstand hat, als Gold, und ausserdem viele physikalische Eigenschaften mit dem Selen gemein hat, so ist es gar nicht unwahrscheinlich, dass das Tellur unter Umständen lichtempfindlich ist. Sein specifischer Leitungswiderstand ist aber immer erst circa 1 Millionstel von dem des Selens und da es seiner Sprödigkeit wegen bisher nicht in die Form so dünner Blätter gebracht werden kann, als die ductilen Metalle, so wird seine Lichtempfindlichkeit unter gewöhnlichen Umständen schwerlich nachweisbar sein. Mir ist dieser Nachweis auch mit circa 0,01 Mm. dicken Platten, die zwischen erwärmten Glasplatten aus geschmolzenem Tellur durch starken Druck ausgepresst waren, nicht gelungen.

Bereits in meiner vorläufigen Mittheilung an die Akademie von 1875 habe ich angegeben, dass die Zunahme der Leitungsfähigkeit des Selens durch Beleuchtung im annähernden Verhältnisse der Quadratwurzeln aus den Lichtstärken stehe. Bevor ich zur näheren Untersuchung dieser Frage überging, suchte ich mich erst zu vergewissern, dass gleiche Lichtstärken gleichfarbigen Lichtes bei demselben Selenpräparate unter sonst gleichen Verhältnissen auch sicher die gleiche Lichtwirkung zeigte. Es sollten diese Versuche zugleich die Frage entscheiden, ob das Selen sich zur Herstellung eines brauchbaren Photometers eignete, das dann vor den bisher benutzten den grossen Vorzug haben würde, dass es frei von den bei photometrischen Messungen so störenden persönlichen Fehlern des Beobachters sein und auch für den Vergleich verschiedenfarbigen Lichtes bestimmte Zahlenwerthe geben würde.

Die zu diesen Versuchen benutzten Selenpräparate waren dieselben, wie ich sie in dem ersten Theile dieser Untersuchung beschrieben habe. Sie bestanden aus zwei 0,05 bis 0,10 Mm. dicken Platina-, Stahl- oder Kupferdrähten, die von einander isolirt auf einem Glimmerblättchen so befestigt waren, dass ein Zwischen-

raum von 0,5 bis 1 Mm. zwischen den Drähten frei blieb. Die Befestigung geschah auf die Weise, dass das Glimmerblatt mit zwei Reihen feiner Löcher im Abstande von ca. 10 Mm. von einander versehen wurde. Durch diese Löcher wurden die Drähte gezogen und die Enden so verbunden, dass ein Drahtgitter auf der Oberfläche des Glimmerblattes entstand, dessen Drähte abwechselnd mit dem einen oder anderen der beiden Zuleitungsdrähte verbunden waren. Auf dies Gitter wurde nun eine etwa $\frac{1}{2}$ Mm. dicke Platte amorphen Selens gebracht, darauf eine zweite Glimmerplatte auf dieselbe gelegt und diese mit der ersten Glimmerplatte fest verbunden. Darauf wurde das Ganze zwischen zwei kleine Metallplatten mit elastischem Drucke eingesperrt und dann mit diesen in ein Paraffinbad getaucht, welches auf eine Temperatur von 200° bis 210° C. gebracht war, und in dieser Temperatur mehrere Stunden lang durch einen passenden Wärmeregulator erhalten wurde. Nach eingetretener Abkühlung hatte das Plättchen dann in der Regel einen Leitungswiderstand von 500000 bis 1500000 Q. E. und eine Lichtempfindlichkeit, die einer Vergrösserung der Leitungsfähigkeit durch diffuses Tageslicht um 0,2 bis 0,5 entsprach; Lichtempfindlichkeit und Leitungsfähigkeit pflegten nach etlichen Tagen etwa auf die Hälfte zurückzugehen. Ein solches Selen-Plättchen wurde nun auf den Boden eines etwa 30 Mm. weiten und 60 Mm. langen Metallrohres befestigt, und die Zuleitungsdrähte mit ausserhalb desselben angebrachten isolirten Klemmen verbunden. Das Rohr selbst war um eine verticale Axe drehbar, so dass man das Selen-Plättchen durch Drehung des Rohres schnell und sicher von einer Lichtquelle auf die andere richten konnte. An dem Gestelle, welches die Axe trug, war ein 1 M. langer Holzstab mit Millimeter-Theilung so befestigt, dass die Axe mit dem Beginn der Theilung zusammenfiel. Auf dem Holzstabe war ein Lichthalter mit Index verschiebbar, der zur Aufnahme der Normalkerze bestimmt war, die zum Vergleiche der gemessenen Lichtquelle diente.

Zur Ausführung der Messung wurde der Apparat so aufgestellt, dass der Maafsstab mit der Normalkerze einen rechten Winkel mit der zu messenden Lichtquelle bildete, so dass man durch schnelle Drehung des Rohres von einem Anschlage zum anderen das Selen ohne wesentlichen Zeitverlust der Einwirkung der einen oder der anderen Lichtquelle aussetzen konnte. Die Contact-Klemmen des Rohres wurden dann in Verbindung mit den Zu-

leitungsdrähten eines empfindlichen Galvanometers gebracht, in welche durch einen Contactgeber eine passende galvanische Kette eingeschaltet werden konnte. Je nach der Lichtempfindlichkeit des Selenplättchens und der Empfindlichkeit des Galvanometers wurden 1 bis 10 Daniell'sche Elemente, unter Umständen auch noch stärkere Batterien eingeschaltet. Es wurden nun zuerst 4 Normalkerzen in einer Entfernung von 100 Cm. vom Selen-Plättchen neben einander aufgestellt und die auf dem Schieber befindliche Normalkerze so lange genähert, bis beim schnellen Wechsel des Selenrohres von einer Lichtquelle zur anderen keine dauernde Änderung der Ablenkung des Spiegels mehr eintrat, wenn auch der kurze Moment der Dunkelheit während des Überganges des Rohres aus einer Stellung in die andere stets ein kurzes Zurückzucken des Spiegels bemerkbar machte. Die Stellung des Index ergab eine Entfernung der Normalkerze von 49,1 Cm. anstatt 50, die es nach dem umgekehrten Quadrate der Entfernung hätte zeigen müssen. Der Grund dieser Verschiedenheit lag ersichtlich in der verstärkten Flamme der vier nebeneinanderstehenden Kerzen durch gegenseitige Erwärmung.

Bei einem weiteren Versuch wurde eine sehr gleichmässig brennende Petroleumlampe, welche in einem geschlossenen, inwendig geschwärzten Gehäuse mit Blendung aufgestellt wurde, in verschiedenen Entfernungen mit der Normalkerze verglichen, deren Flammenhöhe durch häufiges Putzen des Dochtes auf 24 Mm. Höhe erhalten wurde.

Entfernung der Lampe in Cm.	100	150	200	250	300
Entfernung der Normalkerze bei gleicher Ablenkung des Spiegels	33,7	51,4	69,3	81,0	92,6
Berechnete Lichtstärke der Lampe in Normalkerzen	8,8	8,5	8,3	9,5	10,5

Die Abweichungen der berechneten Lichtstärken sind durch die unvermeidlichen Schwankungen der Helligkeit der Normalkerze

erklärlich. Bei den grösseren Entfernungen macht sich die Beleuchtung der Zimmerwände durch die offenbrennende Normalkerze, durch welche der Beleuchtungswerth der letzteren erhöht wurde, sehr bemerklich.

Um diesen Übelstand zu beseitigen, wurden zwei mit Gehäusen versehene Petroleumlampen in verschiedenen Entfernungen aufgestellt, und die Entfernung der einen so lange geändert, bis Gleichgewicht eintrat.

Entfernung in Metern der		Verhältniss der Quadrate der Entfernungen	Differenz
englischen Petroleumlampe mit Doppelflamme im Gehäuse	Petroleumlampe im Gehäuse		
6	1,890	10,07	+0,09
5,5	1,775	9,58	—0,40
5	1,615	9,60	—0,38
4,5	1,495	10,10	+0,12
4	1,290	9,60	—0,38
3,5	1,090	10,50	+0,52
3	0,930	10,40	+0,42

Mittel 9,98

Unzweifelhaft würde die Anwendung grösserer Sorgfalt auf diese Versuche zu weit übereinstimmenderen Resultaten führen. Es genügte mir hier durch die Versuche den Nachweis zu führen, dass das Selen-Photometer auch ohne Anwendung besonderer Sorgfalt hinreichend genaue Vergleichsresultate giebt, um in der Technik als practisch brauchbares Photometer verwendet werden zu können.

Bei Beginn meiner Versuche mit dem Selen hoffte ich, dass sich mit Hilfe desselben ein Photometer konstruiren lassen würde, welches directe Angaben der Lichtstärke geben könne, und bemühte mich zu dem Ende bestimmte Relationen zwischen der Lichtstärke und der Zunahme der Leitungsfähigkeit des Selens zu finden. Es zeigte sich jedoch, dass die Leitungsfähigkeit desselben von zu vielen, nicht controllirbaren Factoren abhängt, um direct als Maass der Beleuchtung benutzt werden zu können. Namentlich tritt die Dauer der Beleuchtung, ebenso wie die Lichtstärke, als ein wirksamer Factor auf. Bei Modification I bewirkt andauernde Beleuchtung eine fortschreitende Vergrösserung der Leitungsfähigkeit, während bei Modification II die Leitungsfähigkeit schon nach kurzer Zeit, oft schon nach 5 bis 10 Secunden ihr Maximum erreicht und dann erst schneller, dann langsamer, wieder abnimmt.

Diese Eigenschaft der Vergrösserung oder Verminderung der Leitungsfähigkeit durch die Dauer der Beleuchtung tritt bei verschiedenen Selen-Präparaten in sehr verschiedener Stärke auf. Je sorgfältiger man verhindert hat, dass das Selen sich bei seiner Umwandlung aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand über 100° C. erhitzt, desto geringer ist seine Leitungsfähigkeit, und desto langsamer steigt dieselbe durch die Dauer der Beleuchtung. Das in der ersten der folgenden Versuchsreihen, die mit A bezeichnet ist, benutzte Selen-Plättchen war durch Eintauchen in ein auf 100° C. erhitztes Petroleumbad umgewandelt, während das zu der mit B bezeichneten Versuchsreihe benutzte Plättchen langsam mit seinem Petroleumbade bis 100° C. erhitzt und dann mehrere Stunden in dieser Temperatur erhalten wurde. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass durch eine, vor der Diaphragma-Öffnung einer hellbrennenden Petroleumlampe aufgestellte Linse ein circa 14 Mm. grosses, scharfes Lichtbild auf das Selenplättchen geworfen wurde. Durch einen mit Alaunlösung gefüllten 3,5 Cm. dicken Glastrog wurden dunkle Wärmestrahlen möglichst absorbirt. Der

elektrische Strom ging nur während der Messung und nur so lange durch das Selen-Präparat, bis der Spiegel des aperiodisch schwingenden Galvanometers seine Ruhelage erreicht hatte.

Tabelle A. (Mod. I.)

Die Messungen sind mit 12 Daniell'schen Elementen ausgeführt, welche vor Eintritt der Beleuchtung eine Ablenkung von 92 Scalentheilen hervorbrachten.

Nach Minuten	0	2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Ablenkung	92	112	132	152	162	167	173	177	180	183	185	187	189	190
Lichtwirkung		20	40	60	70	75	81	85	88	91	93	95	97	98
Differenzen			40	20	10	5	6	4	3	3	2	2	2	1

Tabelle B. (Mod. I.)

Die Messungen sind mit 50 Daniell'schen Elementen ausgeführt.

Zeit	0	$5'$	$10'$	$15'$	$30'$	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	$7^h\,30$
Ablenkung	160	162	167	173	191	196	200	212	228	235	244	235	229
Lichtwirkung		2	7	13	31	36	40	52	68	75	84	75	69
Differenzen						36	4	12	17	6	9	—9	—7

Am folgenden Tage hatten beide Plättchen im Dunkeln nahe dieselbe Leitungsfähigkeit wie vor dem Versuche. Wie ersichtlich, tritt die Lichtwirkung bei dem viel schlechter im Dunkeln leitenden Selen-Plättchen der zweiten Versuchsreihe viel langsamer ein, so dass sie erst nach Verlauf von 6 Stunden ihr Maximum erreichte. Die grossen Unregelmässigkeiten sind wahrscheinlich Folge verschiedener Temperatur. Die Zimmertemperatur war während des Versuches von 21 auf 25° C. gestiegen.

Ein ganz verschiedenes Verhalten zeigt nun bei dauernder Beleuchtung das Selen, welches bei einer Temperatur von 200° bis 210° in krystallinisches umgewandelt und dabei längere Zeit in dieser Temperatur erhalten ist. Die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Messungen sind in oben beschriebener Weise mit einem Plättchen der Mod. II ausgeführt. Es wurde 1 Daniell dazu verwendet und dasselbe jedesmal so lange eingeschaltet, bis die Ablenkung ihr Maximum erreicht hatte, was nach etwas 10 Secunden der Fall war. Das unbeleuchtete Selenplättchen gab eine Ablenkung von 35 Scalentheilen.

Tabelle C. (Mod. II.)

Dauer der Beleuchtung	10″	$0^h5'$	$0^h10'$	$0^h15'$	$0^h20'$	$0^h25'$	$0^h30'$	$0^h35'$	$0^h40'$	$0^h45'$	$0^h50'$	$0^h55'$	1^h	$1^h5'$	$1^h10'$	$1^h15'$
Ablenkung durch Beleuchtung	148	117	104	96	90	86	82	78	76	74	72	70	69	68	66	65
Differenzen	148	−31	−13	−8	−6	−4	−4	−4	−2	−2	−2	−2	−1	−2	−1	−1

Nach mehrstündiger Dunkelheit ging die Ablenkung auf 32 Scalentheile zurück.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass die beiden Modificationen des Selens sich einmal durch sehr verschiedene Leitungsfähigkeit, hauptsächlich aber dadurch unterscheiden, dass die Mod. II schon nach Verlauf weniger Secunden, das bei niedriger Temperatur umgewandelte Selen aber erst nach längerer Zeit das Maximum seiner Leitungsfähigkeit erreicht. Ist dies Maximum erreicht, so beginnt die Lichtwirkung sich wieder zu vermindern — ein Vorgang, den man als Ermüdung des Selens bezeichnen kann — und nähert sich asymptotisch bei Mod. II einem Minimum. In wie weit dieser Rückgang auch bei Mod. I eintritt, ist nicht untersucht worden; es scheint aber die Abnahme der Lichtwirkung nach Überschreitung des Maximums einen eben so langsamen Verlauf zu haben, als das Ansteigen bis zum Maximum.

Dieser bei jedem Selen-Präparate verschiedene Einfluss der Beleuchtungsdauer auf die Grösse der Lichtwirkung macht es, wie schon gesagt, schwierig, bestimmte Relationen zwischen der Lichtstärke und der Lichtwirkung festzustellen. Die zahlreichen und vielseitigen Versuche, welche ich hierüber angestellt habe, gaben keine hinreichend übereinstimmenden Resultate. Sie ergaben nur, dass die Lichtwirkung in noch geringerem Maasse als die Quadratwurzeln aus den Lichtstärken zunimmt. Die Versuche wurden einmal in der Weise angestellt, dass zwei constante Lichtquellen in verschiedenen Entfernungen in auf- und absteigender Reihe verglichen wurden. Ferner wurde vor die grosse helle Flamme einer englischen Lampe mit doppeltem, flachen Dochte ein verschiebbares, dünnes Blech mit Löchern, die möglichst genau 1, 2, 3 bis 6 Mm. Durchmesser hatten, gesetzt, und das Selenpräparat wiederholt in auf- und absteigender Reihe nacheinander der Bestrahlung durch diese Löcher ausgesetzt. War das quadratische Gesetz richtig, so musste die Lichtwirkung dann den Durchmessern der Löcher proportional sein. Die übereinstimmendsten und zuverlässigsten Resultate gab eine dritte Methode, die darin bestand, dass ein Lichtbündel durch ein Doppelprisma in zwei Lichtbündel zerlegt und das Selen-Plättchen abwechselnd dem einen oder anderen Strahlenbündel allein oder beiden zugleich ausgesetzt wurde. Es wurde zu diesen Versuchen die erwähnte Petroleumlampe mit doppeltem Flachbrenner mit einem Diaphragma von 2 Mm. Durchmesser benutzt. Im Dunkeln gab das Selen mit 4 Daniell'schen Elementen eine Ablenkung von 50 Scalentheilen.

	Ablenkung bei Beleuchtung	Lichtwirkung	Mittel der Lichtwirkung
Linker Strahl	103,5 102,5 100,0	53,5 52,5 50,0	52,0
Rechter Strahl	103,0 101,5 99,5	53,0 51,5 49,5	51,3
Beide Strahlen	112,5 114,0 114,0	62,5 64,0 64,0	63,5

Also Mittel der Ablenkung durch einen Strahl = 51,7
Mittel der Ablenkung durch den Gesammtstrahl = 63,5,

was nahe dem Verhältnisse der Kubikwurzeln aus den Lichtstärken entspricht. Wie schon bei der Besprechung der Arbeit des Hrn. Börnstein hervorgehoben wurde, lässt sich die auffallende Erscheinung, dass das Licht die elektrische Leitungsfähigkeit des Selens vergrössert, bisher nur bei diesem nachweisen; und erscheint es daher nicht zulässig, zur Erklärung desselben dem Lichte eine neue Eigenschaft beizulegen, welche mit den bisher beobachteten in keiner Verbindung steht. Jedenfalls würde dies erst dann zulässig sein, wenn die besonderen Eigenschaften des Selens gar keine Handhabe dafür darböten, diese Erscheinung auf die bekannten Eigenschaften des Lichtes zurückzuführen. Das in meinem früheren Aufsatze beschriebene besondere Verhalten des Selens gegen Wärme und den elektrischen Strom und das oben auseinandergesetzte Verhalten desselben bei eintretender Beleuchtung seiner Oberfläche gestatten jedoch die Lichtwirkung auf das Selen als eine der bekannten chemischen Wirkung der Lichtstrahlen ganz analoge Erscheinung aufzufassen.

Wie schon gesagt, kann man das krystallinische Selen, welches durch Erwärmung des amorphen Selens auf 100° C. unter Abgabe latenter Wärme sich bildet, ebenso wie das amorphe als eine allotrope Modification des hyppothetischen metallischen, d. h. von latenter Wärme freien Selens betrachten. Erhitzt man amorphes Selen auf 200° anstatt auf 100° C., und erhält es längere Zeit auf dieser Temperatur, so giebt es mehr latente Wärme ab, als bei Erhitzung auf 100°, und leitet dann im abgekühlten Zustande die Elektricität so wie die wirklichen Metalle, d. i. in der Weise, dass die Leitungsfähigkeit mit steigender Temperatur abnimmt, während sie bei dem bei 100° C. umgewandelten krystallinischen Selen, wie bei der Kohle, mit steigender Temperatur zunimmt. Dabei leitet die erstere, von mir mit II bezeichnete Modification sehr viel besser als die letztere, von mir I genannte Modification [1]).

Man kann sich nun die Modification II als eine Mischung oder Verbindung von krystallinischem und metallischem Selen vorstellen. Eine vollständige Umwandlung in metallisches Selen ist nicht möglich, da das letztere im reinen Zustande bei gewöhnlicher Luft-Temperatur kein stabiler Zustand ist und sich bei eintretender Abkühlung bis auf einen durch Mischung oder Verbindung mit krystallinischem Selen vor Rückbildung geschützten Rest wieder in krystallinisches Selen, unter Aufnahme latenter Wärme, zurückbildet. Ein ganz analoges Verhalten finden wir beim Ozon. Wenn man reinen Sauerstoff der Gaselektrolyse durch den von mir beschriebenen Ozon-Apparat [2]) unterwirft, so wird ein Theil des Sauerstoffs in Ozon umgewandelt. Entzieht man das gebildete Ozon durch eine eingelegte Silberplatte oder auf andere Weise fortwährend der entstandenen Mischung von Sauerstoff und Ozon,

---

[1]) Um diese rein zu erhalten, muss man das amorphe Selen in dünnen Platten in Steinöl oder einer anderen Wärme leitenden Flüssigkeit auf circa 100° C. erhitzen und längere Zeit in dieser Temperatur erhalten. Braucht man diese Vorsicht nicht, so erhitzt sich das in dickeren Stücken umgewandelte Selen durch Abgabe latenter Wärme dermafsen, dass schon eine weitere Abgabe von latenter Wärme, also eine theilweise Umwandlung in Modification II eintritt. Es lassen sich hieraus viele scheinbare Widersprüche in den Angaben verschiedener Experimentatoren erklären.

[2]) Pogg. Ann. Band 102, pag. 120.

so kann man nach und nach die ganze Sauerstoffmenge umwandeln. Beseitigt man das gebildete Ozon dagegen nicht, so tritt bald die Grenze auf, wo keine weitere Ozonbildung mehr stattfindet, da nur eine bestimmte Menge Ozon durch Mischung mit unactivem Sauerstoff vor Rückbildung in diesen geschützt wird. Wahrscheinlich ist das Ozon eine „von latenter Wärme freie", allotrope Modification des Sauerstoffs und könnte als metallischer Sauerstoff bezeichnet werden ebenso wie das hyppothetische metallische Selen. In diesem „von latenter Wärme freien" oder „metallischen" Zustande haben die Körper das grösste Bestreben, in chemische Verbindung mit einander zu treten, und er ist wahrscheinlich allgemein als der sogenannte active Zustand der Körper, wie er im status nascendi auftritt, zu betrachten. Da die Wärme die Stabilität der latente Wärme haltigen allotropen Zustände der Körper vermindert, so erklärt diese Anschauung auch die ziemlich allgemein beobachtete Begünstigung chemischer Umbildungen durch Erwärmung. Ebenso erklärt sie die allgemein beobachtete Thatsache, dass die elektrolytische Leitung durch Erwärmung begünstigt wird, da man annehmen muss, dass auch die chemischen Verbindungen verschiedener Körper allotrope, latente Wärme haltige, Molekular-Zustände annehmen, die erst in den „metallischen" Zustand zurückgeführt werden müssen, bevor sie neue Verbindungen eingehen können. Die Thatsache, dass auch einfache Körper wie Kohle, Tellur, Selen nach Art der Elektrolyten leiten, indem ihre Leitungsfähigkeit bei erhöhter Temperatur grösser wird, würde dann beweisen, dass bei dieser Leitung wirklich ein elektrolytischer Vorgang stattfindet, dass sich also an der einen Anode z. B. metallisches Selen, an der anderen eine höhere oder mehr latente Wärme enthaltende, allotrope Modification desselben abschiede, von denen wenigstens die erstere bei gewöhnlicher Temperatur im reinen Zustande nicht stabil ist, sich also nach Aufhören des Stromes, oder vielleicht noch während seiner Dauer, durch Wiederaufnahme latenter Wärme zurückbildet. In ähnlicher Weise hätte man sich die chemische Wirkung des Lichtes so vorzustellen, dass die Ätherschwingungen der chemischen Lichtstrahlen die Stabilität der „latenten Wärme haltigen" allotropen Molekularzustände aufheben und dadurch den activen oder metallischen Zustand der bestrahlten Körpermoleküle herstellen.

An der Hand dieser Theorie ist nun die Wirkung des Lichtes auf das Selen in der Weise zu erklären, dass den Lichtstrahlen, welche die Oberfläche des Selens treffen und bis zu einer gewissen, sehr geringen Tiefe in dasselbe eindringen, eine ähnliche Wirkung zugeschrieben wird, wie die höhere Temperatur sie ausübt. Sie reduciren das krystallinische Selen zu metallischem, sehr viel besser leitendem, und machen die latente Wärme des ersteren frei. Nach Aufhören der Beleuchtung bildet sich die metallische Selenoberfläche wieder in krystallinisches Selen zurück, da der metallische Zustand nur bei Beleuchtung oder bei hoher Temperatur stabil ist. Dass diese Wirkung wesentlich nur durch die dem Auge sichtbaren Strahlen des Spektrums und nicht auch durch die ausserhalb des sichtbaren Spektrums liegenden, chemischen und dunklen Wärmestrahlen ausgeübt wird, ist zwar bisher nicht zu erklären. Vielleicht werden aber später eingehendere Untersuchungen den Nachweis führen, dass jedem Körper eine bestimmte Schwingungsdauer der Ätherwellen entspricht, welche bei ihm das Maximum der chemischen Lichtwirkung ausübt, oder auch, dass die Verminderung der Stabilität der allotropen Modificationen der einfachen Körper am stärksten durch Ätherschwingungen mittlerer, die der zusammengesetzten Körper mehr durch Ätherschwingungen kleiner Wellenlänge bewirkt wird.

Dass die Lichtwirkung auf die besser leitende, schon metallisches Selen gelöst haltende Mod. II weit schneller von statten geht und weit grösser ist, als auf das ungemischte krystallinische Selen, erklärt sich z. Th. dadurch, dass bei dem ersteren eine geringere Menge krystallinischen Selens zu reduciren ist, um eine leitende metallische Oberfläche herzustellen, zum Theil aber auch dadurch, dass die gut leitende Oberfläche wohl nur an wenigen Punkten mit den Zuleitungsdrähten in directer leitender Verbindung stehen. Es wird fast überall vom Strome noch eine nicht in den metallischen Zustand übergeführte Selenschicht zu durchlaufen sein, von deren Leitungswiderstande die Stärke des Stromes abhängig ist.

Zur Erklärung der merkwürdigen Erscheinung der Ermüdung des Selens bei andauernder Lichtwirkung muss man annehmen, dass das krystallinische Selen in höherem Grade durchscheinend ist als das metallische. In diesem Falle wird sich die Lichtwirkung anfangs auf grössere Tiefen erstrecken und schlecht lei-

tendes krystallinisches Selen in gut leitendes metallisches umwandeln. Sobald aber die Selenoberfläche eine zusammenhängende metallische Schicht geworden ist, so wirkt diese als ein Schirm, welcher das Licht von den anfänglich in grösserer Tiefe unrgewandelten metallischen Molekülen abhält und diesen dadurch gestattet, sich in krystallinisches Selen zurückzubilden. Bei einfach krystallinischem Selen tritt diese Ermüdung scheinbar nicht ein, im Gegentheil nimmt die Leitungsfähigkeit desselben durch Bestrahlung, wie früher nachgewiesen ist, mehrere Stunden lang zu. In Wirklichkeit tritt die vollständige Lichtwirkung aber nur sehr viel langsamer ein, da nach mehrstündiger Beleuchtung das Maximum der Lichtwirkung erreicht ist und dann ebenfalls ein Rückgang der Leitungsfähigkeit constatirt ist.

Dass die Lichtwirkung sich auf die Oberfläche und die der Oberfläche zunächst liegenden Selenschichten beschränkt, davon kann man sich leicht durch Vergleich der Lichtwirkung auf die beiden Seiten eines Selen-Plättchens überzeugen. Die Herstellung derselben bedingt, dass das Drahtgitter auf der einen Seite die Oberfläche des Plättchens berührt, während die andere Seite des Gitters von einer dünnen Selenschicht bedeckt ist. Wird die erstere Seite beleuchtet, so ist die Lichtwirkung 2 bis 3 mal so gross, als bei Beleuchtung der letzteren.

Es bleibt noch die verschiedene Lichtwirkung der farbigen Lichtstrahlen und der störende Einfluss derselben auf die Vergleichung verschiedenfarbigen Lichtes durch das Selen-Photometer zu erörtern.

Ich habe die Angaben Sale's bestätigt gefunden, dass die Lichtwirkung erst mit den sichtbaren violetten Strahlen des Spektrums beginnt, von da ziemlich gleichmässig bis zum Roth steigt, im Ultraroth noch vorhanden ist und durch die darüber hinaus liegenden Strahlen nicht mehr stattfindet. Die nachstehende Versuchsreihe wurde mit einem schmalen, nur aus 2 parallelen Platindrähten in 1 Mm. Abstand bestehenden Selenplättchen bei Anwendung von 4 Daniell'schen Elementen ausgeführt. Das Spektrum wurde durch ein Glasprima und eine hellbrennende Petroleumlampe mit Spalt hervorgebracht.

	Dunkel	Violett	Blau	Grün	Gelb	Roth	Ultraroth	Dunke
Ablenkung	139	148	158	165	170	188	180	150
Lichtwirkung	0	9	19	26	39	49	41	11
Differenzen		9	10	7	13	10	−8	−30

Diese ohne besondere Sorgfalt und nur zur Orientirung ausgeführte Versuchsreihe zeigt doch schon hinlänglich, dass das Selen-Photometer nicht ohne Weiteres zur Vergleichung verschiedenfarbigen Lichtes benutzt werden kann.

Es führt dies auf die Frage, was man sich bei der photometrischen Vergleichung verschiedenfarbigen Lichtes eigentlich zu denken hat. Eine Vergleichung der durch unsere Sehorgane hervorgerufenen Helligkeitsempfindung ist unausführbar und ganz individuell. Das Licht dient uns aber auch nicht dazu, eine mehr oder weniger grosse Helligkeit zu empfinden, sondern dazu, entfernte Gegenstände deutlich unterscheiden oder erkennen zu können und ein richtiges Photometer sollte verschiedenfarbiges Licht als gleich angeben, wenn es uns in gleicher Weise entfernte Objecte erkennbar machte. Mit der Empfindung gleicher Helligkeit fällt diese Eigenschaft durchaus nicht zusammen. Betrachtet man eine Landschaft abwechselnd durch ein blaues und ein gelbes Glas, so erscheint sie uns im letzteren Falle viel heller; aber es ist darum, wenn das gelbe Glas viel Licht absorbirte, doch nicht ausgeschlossen, dass man durch das blaue Glas die Gegenstände der Landschaft viel deutlicher erkennt.

Das blaue Licht, welches in unser Auge gelangt, hat in diesem Falle für uns einen höheren Beleuchtungswerth, wenn es auch eine geringere Helligkeitsempfindung hervorruft. Den so definirten Beleuchtungswerth des farbigen Lichtes sollte ein für praktische Zwecke dienendes Photometer angeben.

Die bisherigen Photometer, welche auf Hervorbringung gleicher Helligkeitsempfindung beruhen, sind hierfür durchaus ungeeignet. Selbst abgesehen von dem verschiedenen Beleuchtungswerthe des farbigen Lichtes, ist es nicht möglich, sich ein bestimmtes Urtheil darüber zu bilden, wenn zwei verschiedenfarbige Beleuchtungen gleich hell sind. Jedenfalls ist ein solches Urtheil ein durchaus

subjectives. Das Selen-Photometer hat vor diesen Photometern nun allerdings den grossen Vorzug, dass es unzweifelhafte Angaben der Lichtwirkung des Lichtes aller Farben macht; diese Angaben sind aber nicht direct verwendbar, da das Selen von verschiedenfarbigem Lichte in verschiedenem Grade beeinflusst wird. Auch die Ermittelung und Benutzung einer Scala für die Lichtwirkung der verschiedenen Farben des Spectrums zur Correctur der Angaben des Selen-Photometers reicht nicht aus, da es durchaus nicht feststeht, welchen Beleuchtungswerth die farbigen Strahlen des Sonnenspektrums haben. Wäre aber auch eine Scala dafür ermittelt, so hätte sie doch nur einen ganz beschränkten Werth, da sie zur Vergleichung des Beleuchtungswerthes farbigen Lichtes terrestrischer Lichtquellen nicht anwendbar wäre.

Ich habe nun versucht, auf empirischem Wege eine Scala des Beleuchtungswerthes verschiedenfarbigen Lichtes, welches auf das Selen die gleiche Lichtwirkung ausübt, herzustellen.

Es wurde eine feine Druckschrift auf weissem Papier in einer Entfernung von ca. 5 Meter durch ein Fernrohr betrachtet. Eine gleichmässig und mit ziemlich weisser Flamme brennende Petroleumlampe konnte vom Beobachter durch einen Schnurlauf der Druckschrift so lange genähert werden, bis dieselbe in dem sonst dunklen Raume eben lesbar war. Dieselbe Procedur wurde wiederholt, nachdem eine farbige Glasscheibe vor die Lampe gesetzt war. War die Lampe so weit genähert, dass die Druckschrift wieder eben lesbar war, so hatten beide Beleuchtungen den gleichen Beleuchtungswerth. Wurde nun die Lichtwirkung auf ein in der Ebene des Papiers angebrachtes Selen-Plättchen jedesmal bestimmt, so hatte man in dem Verhältnisse dieser Lichtwirkungen einen Factor, mit welchem die Angaben des Selen-Photometers für gleichen Beleuchtungswerth dieses farbigen Lichtes zu multipliciren waren. Es sollten in dieser Weise die Coëfficienten für alle Farben des Spectrums ermittelt und so eine Correctur-Tabelle für die Vergleichung verschiedenfarbigen Lichtes gebildet werden. Leider ergab sich aber, dass die Augen der Beobachter durch die Anstrengung des Erkennens der Druckschrift bei schwacher Beleuchtung und namentlich auch durch den schroffen Wechsel der Lichtfarbe in solchem Maasse und bei verschiedenen Personen so ungleich angegriffen wurden, dass keine übereinstimmenden Resultate zu erreichen waren und die Versuche aufgegeben werden mussten.

Es ist zu hoffen, dass es anderen Beobachtern mit besseren Hilfsmitteln gelingen wird, eine solche Correctur-Tabelle für gleichen Beleuchtungswerth farbigen Lichtes herzustellen. Die Lichtempfindlichkeit des Selens würde uns dann zu einem Photometer verholfen haben, welches nicht, wie alle bisherigen, nur farbloses oder gleichfarbiges sondern Licht aller Farben vergleichen könnte und dabei frei vom persönlichen Fehler des Beobachters wäre.

Doch selbst ohne eine solche Corrections-Tabelle hat das Selen-Photometer den wesentlichen Vorzug vor anderen, dass es nicht, wie diese, bei geringen Differenzen der Lichtfarbe zu falschen Schätzungen verleitet, sondern bestimmte Angaben macht, über deren Bedeutung man sich verständigen kann.

Hr. Siemens legte hierauf folgende Abhandlung von Hrn. G. Hansemann vor:

Über den Einfluss des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand von Metallen.

Die hier beschriebene Untersuchung nahm ich vor auf Veranlassung meines Freundes, Dr. Werner Siemens. Sie sollte die Folgerungen prüfen, welche Dr. Richard Börnstein[1]) aus seinen Versuchen über den Einfluss des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand von Metallen gezogen hat. — Dr. Börnstein hat seine Versuche nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt, und dabei ausserordentlich weit von einander abweichende Resultate erhalten. Die eine Methode, Messung der Leitungsfähigkeit der Metalle im beleuchteten und nicht beleuchteten Zustande vermittelst der Wheatstone'schen Brücke, ergab, im Mittel aller Versuche, eine Zunahme der Leitungsfähigkeit durch die Beleuchtung

[1]) „Der Einfluss des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand von Metallen." Habilitationsschrift von Dr. R. Börnstein.

von nur etwa $\frac{1\frac{1}{4}}{100}$ Procent; wogegen die andere Methode, welche auf der Veränderung des logarithmischen Decrements bei einem geschlossenen Multiplicator, durch Veränderung des im Stromkreise befindlichen Widerstandes, beruht, Zunahmen der Leitungsfähigkeit bei der Beleuchtung der Metalle bis zu 3, 4, und 5 Procent ergab. Bei der ersten Methode wurde eine relativ ziemlich starke elektromotorische Kraft, ein Leclanché-Element, angewandt; bei der zweiten dagegen liefen durch die untersuchten Metallstreifen nur die sehr schwachen Ströme, welche der schwingende Magnet durch Induction in der geschlossenen Multiplicatorrolle erzeugte. Diesen Unterschied in den angewandten elektromotorischen Kräften benutzte Dr. Börnstein, um die grossen Unterschiede in den nach den beiden Methoden erhaltenen Resultaten zu erklären, indem er annahm, dass der elektrische Strom die Lichtempfindlichkeit der Metalle schwäche.

Die Richtigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, müsste also eine übrigens gleich genaue Methode, bei welcher eine zwischen den von Dr. Börnstein angewandten Stromstärken liegende elektromotorische Kraft benutzt wird, auch Resultate ergeben, welche sich zwischen den von Dr. Börnstein erhaltenen Grenzen bewegen. — Die Wahl einer anderen elektromotorischen Kraft kann daher zu gleicher Zeit einen Prüfstein bilden, sowohl für die Folgerung Dr. Börnsteins in Bezug auf die Lichtempfindlichkeit der Metalle, wie auch für die Annahme über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Lichtempfindlichkeit. Von Dr. Siemens und mir wurde nun eine Methode gewählt, die im Wesentlichen darin besteht, einen sehr schwachen Strom möglichst constant zu erhalten, in dessen Kreis sich der zu untersuchende Metallstreifen und ein Galvanometer befinden; und alsdann die Veränderungen im Stande des Galvanometers zu beobachten, während der Metallstreifen abwechselnd beleuchtet und nicht beleuchtet wird.

Die elektromotorische Kraft wurde erzeugt durch ein Thermo-Element Eisen-Kupfer, dessen Enden durch kochendes destillirtes Wasser einerseits und durch fliessendes Wasser der städtischen Wasserleitung andererseits in einer Temperatur-Differenz erhalten wurden, welche während der kurzen Dauer jedes einzelnen Versuches äusserst constant blieb. Die elektromotorische Kraft des

Thermo-Elementes bei der angewandten Temperatur-Differenz wurde gleich 0,0009 Daniell gefunden.

Das benutzte Galvanometer ist ein sogenanntes Thomson-sches mit concavem Spiegel, welcher das Bild eines beleuchteten feinen Spaltes auf die Scala projicirt. Die Empfindlichkeit des Galvanometers variirte je nach der Einstellung der benutzten Richtmagnete. Sie ist desshalb bei jedem einzelnen Versuche besonders bestimmt worden. Die Beleuchtung des Galvanometer-Spaltes geschah durch eine verdeckte Petroleumlampe; ebenso die schwache Beleuchtung der Scala. Zur Beleuchtung des Metallstreifens benutzte ich eine Laterne für elektrisches Licht, in welcher nur in einigen Fällen eine Natriumflamme, in den meisten Fällen Petroleumlicht sich befand. Die Lichtstrahlen gingen zuerst durch eine Glaslinse, welche dieselben parallel richtete, dann durch einen Spalt, hierauf wieder durch eine Linse, welche das Bild des Spaltes auf den Metallstreifen projicirte, und zuletzt noch durch eine etwa einen Zoll dicke Schicht von Alaunlösung.

Die zur Untersuchung gelangten Metallstreifen: Silber, Gold, Platina und Aluminium, waren an der Rückwand eines Holzkastens befestigt, dessen Vorderwand eine spaltförmige Öffnung hatte; dicht davor stand ein Schirm, welcher in einer runden Öffnung das Gefäss mit der Alaunlösung trug, und vor diesem war ein zweiter Schirm angebracht, welcher mit Hülfe einer Schnur gehoben und gesenkt werden konnte, um so aus einiger Entfernung die Beleuchtung oder Nichtbeleuchtung des Metallstreifens bewerkstelligen zu können. Bei dem Heben und Senken dieses Schirmes entstand jedesmal ein Contact zweier Messingdrähte, und dadurch wurde ein elektrischer Strom geschlossen, in dessen Kreis sich ein Chronograph befand, welcher die Zeiten der Beleuchtung und Nichtbeleuchtung registrirte.

Der hier erwähnte Chronograph ist ein etwas veränderter Schreibtelegraph, auf dessen Papierstreifen, ausser den Zeichen, welche das Sekundenpendel einer Uhr und die soeben angeführten Bewegungen des Schirmes in der Mitte des Streifens erzeugten, noch zwei unterscheidbare Zeichen, an den beiden Seiten desselben, durch Niederdrücken zweier Knöpfe gemacht werden können. Diese Knöpfe, welche bequem mit zwei Fingern derselben Hand zu regieren sind, benutzte ich, um die Galvanometer-Beobachtungen der Zeit nach zu registriren.

Zwischen dem Galvanometer und dem Metallstreifen, welcher untersucht werden sollte, war ein Commutator angebracht, der es ermöglichte, den Metallstreifen in den Stromkreis einzuschalten, während eine Rolle Kupferdraht von nahezu gleichem Widerstande ausgeschaltet wurde, oder umgekehrt. Dieses Ein- und Ausschalten durch den Commutator konnte mit Hülfe einer Schnur aus der Entfernung geschehen.

Was nun die Anordnung der beschriebenen Apparate anbetrifft, so bemerke ich, dass das Thermo-Element, das Galvanometer mit Scala, der Apparat zur Beleuchtung der Metallstreifen, der Holzkasten zur Aufnahme der letzteren, die Rolle Kupferdraht und die Leitungdrähte, bis auf ein kleines etwa zwei Meter grosses Stück, in einem Raume sich befanden, welcher durch eine Thüre mit Spiegelglasscheiben mit dem Nebenzimmer verbunden ist. Diese Thüre blieb während der Versuche und lange vorher geschlossen. Beide Räume konnten auch bei Tage vollkommen verdunkelt werden. In dem Nebenzimmer, vor der Glasscheibe der Thüre, stand ein Tisch, auf dem sich die Laterne zur Beleuchtung der Galvanometer-Scala, ein Fernrohr zur Beobachtung derselben und der beschriebene Chronograph befanden. Ausserdem waren die Schnüre daran befestigt, welche zur Bewegung des Beleuchtungsschirmes und zur Veränderung des Commutators dienten, so dass alle Beobachtungen gemacht und alle nothwendigen Veränderungen bewerkstelligt werden konnten, ohne den eigentlichen Versuchsraum zu betreten.

Das Stück der Drahtleitung, welches, wie ich soeben erwähnte, in das Nebenzimmer geleitet war, diente dazu, um durch Ausschaltung eines bestimmten Widerstandes aus dem Stromkreise die Empfindlichkeit des Galvanometers prüfen zu können, ohne die den Experimentirraum verschliessende Glasthüre zu öffnen. Die Ausschaltung geschah in der Weise, dass zwei von der Guttapercha umhüllung des Drahtes befreite Stellen desselben vermittelst eines Gewichtes gegeneinander gepresst wurden.

Die Vorbereitung zu den eigentlichen Beleuchtungsversuchen fand stets an dem einen, und der Versuch selbst erst an dem folgenden Tage statt, so dass die Metallstreifen sich jedesmal längere Zeit vorher in der Dunkelheit und ausserhalb des Stromkreises befanden.

Der Strom des benutzten Thermo-Elementes erzeugte am Galvanometer einen Ausschlag, welcher weit hinter der Grenze der Beobachtung lag. Mit Hülfe eines Magnetstabes unter dem Galvanometer wurde desshalb, bei geschlossenem Stromkreise, die Magnetnadel zuerst in das Gebiet der Beobachtung zurückgeführt und alsdann die, durch Combination des Erdmagnetismus und des eben erwähnten Stabes, entstandene Richtkraft, mit Hülfe eines, über dem Galvanometer befindlichen, verstellbaren Magnetes, so weit geschwächt, bis die Empfindlichkeit des Instrumentes den gewünschten Grad erreicht hatte.

Nachdem der Stromkreis geschlossen, die Beleuchtungslampen angezündet, beide Zimmer verdunkelt und die Zwischenthüre zugezogen war, wartete ich, bis der Stand des Galvanometers möglichst constant wurde, bevor ich zu den Versuchen überging.

Bei diesen wurde alsdann in folgender Weise verfahren: Ich stand am Fernrohr und beobachtete die Scala, die rechte Hand am Chronographen, die linke an der Schnur des Commutators. Ein Gehülfe hielt die Schnur des Beleuchtungsschirmes. Die Papierrolle des Chronographen wurde in Bewegung gesetzt und durch ein Zeichen mit den beiden Knöpfen der Anfang des Versuches notirt. Jedesmal, wenn nun das Bild des Spaltes auf der Scala, und zwar dessen rechte Grenze, Einen Scalentheil nach rechts hin überschritt, machte ich ein Zeichen mit dem rechts gelegenen Knopfe; und jedesmal, wenn dasselbe nach links hin Einen Scalentheil überschritt, ein Zeichen mit dem links gelegenen Knopfe; so dass jedes dieser Zeichen, je nach seiner Lage auf der Papierrolle, die negative oder positive Ablenkung des Galvanometers um Einen Scalentheil anzeigte. Ausserdem hatte ich noch besondere Zeichen für grössere Ablenkungen gewählt, für den Fall, dass die Ablenkungen zu rasch geschehen würden, um bei jeder einzelnen Veränderung um Einen Scalentheil das Zeichen zu geben. Der Stand des Galvanometers bei dem Anfange der Beobachtungen, welchen ich als Nullpunkt betrachtete, wurde notirt. Nach einigen Sekunden brachte ich alsdann durch den Commutator die Drahtrolle aus dem Stromkreise und den Metallstreifen in denselben.

Eine Zeitlang bewegte sich hierauf der Lichtspalt auf der Scala ziemlich stark, weil die Widerstände der Drahtrolle und des Metallstreifens immer etwas verschieden waren. Sobald derselbe sich beruhigt hatte, gab ich dem Gehülfen ein Zeichen und nun

bewerkstelligte dieser abwechselnd die Beleuchtung und Verdunkelung des Metallstreifens, während ich, ohne zu wissen, ob Beleuchtung, oder Nichtbeleuchtung stattfand, die Bewegung des Lichtspaltes beobachtete und in der beschriebenen Weise auf dem Papierstreifen des Chronographen notirte.

So erhielt ich bei jedem Versuche eine Reihe von Zeichen auf dem Papierstreifen des Chronographen, mit deren Hülfe die Bewegung der Magnetnadel des Galvanometers während des Versuches durch eine Curve dargestellt wurde.

Bei allen Versuchen befand sich in der Multiplicatorrolle ein Widerstand von . . .	0,60 S. E.
Das Thermo-Element hatte einen Widerstand von	0,12 „ „
und die Leitungsdrähte einen Widerstand von	0,11 „ „
Zusammen befand sich daher im Stromkreise ein Widerstand von	0,83 „ „
welcher unverändert blieb.	

Versuch I.

Widerstand in der Drahtrolle 1,84 S. E. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 S. E. Widerstand gaben +270^{sc} Ausschlag; daraus berechneter Gesammtausschlag des Thermostromes: 26000 Sc.

Die Bewegungen der Magnetnadel wurden beobachtet, ohne dass Veränderungen des Beleuchtungsapparates Statt fanden. — Hierzu Curve I.

Versuch II.

Widerstand der Drahtrolle und Empfindlichkeit des Galvanometers wie bei I. Der Beleuchtungsapparat[1]) wurde abwechselnd

[1]) Bei den ersten Versuchen wurde die abwechselnde Beleuchtung und Nichtbeleuchtung durch kleine Drehungen des Beleuchtungsapparates bewerkstelligt und erst später benutzte ich den beschriebenen beweglichen Schirm.

in die Stellung der Beleuchtung und Nichtbeleuchtung gebracht, ohne dass aber Beleuchtung des überhaupt noch nicht im Stromkreise befindlichen Metallstreifens stattfand. Hierzu Curve II.

Versuch III.

Wiederholung des Versuches I. Hierzu Curve III.

Versuch IV.

Wiederholung des Versuches II. Hierzu Curve IV.

Versuch V.

Wiederholung des Versuches II mit Einschaltung eines zwischen Glimmerplättchen liegenden Goldstreifens von 38 Mm. Höhe, 4 Mm. Breite und einem Widerstande von 1,84 S. E. Hierzu Curve V.

Versuch VI.

Empfindlichkeit des Galvanometers wie vorher. Der Goldstreifen wurde nun abwechselnd beleuchtet und nicht beleuchtet und zwar mit Natriumlicht. Hierzu Curve VI.

Versuch VII.

Wiederholung des Versuches VI; jedoch war die Empfindlichkeit des Galvanometers noch gesteigert worden: —0,03 Widerstand gaben $+328^{sc}$ Ausschlag, woraus sich ein Gesammtausschlag von 30000^{sc} berechnet. Eine Veränderung um $\frac{5}{10000}$ Procent im Widerstande des Goldstreifens entsprechen Einem Scalentheil. — Hierzu Curve VII.

Versuch VIII.

Beleuchtung des Goldstreifens mit Petroleumlicht, welches auch bei allen folgenden Beleuchtungsversuchen angewandt wurde. Empfindlichkeit des Galvanometers wie bei VII. Hierzu Curve VIII.

Versuch IX.

Wiederholung des Versuchs VIII, jedoch war die Empfindlichkeit des Galvanometers etwas verringert worden: —0,03 S. E. Widerstand gaben $+295^{sc}$ Ausschlag. Hierzu Curve IX.

Versuch X.

Beleuchtung eines auf Glas frei liegenden Silberstreifens von 30 Mm. Höhe, 3 Mm. Breite und 5,3 S. E. Widerstand. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 Widerstand gaben $+112^{sc}$ Ausschlag, woraus ein Gesammtausschlng von 22700^{sc} sich ergibt. 1^{sc} entspricht, wie bei dem Goldstreifen, etwa $\frac{5}{1000}$ Procent des Widerstandes des Silberstreifens. Hierzu Curve X.

Versuch XI.

Beleuchtung eines anderen, ebenfalls auf Glas freiliegenden Silberstreifens von denselben Dimensionen, der Höhe und Breite nach, wie bei X, aber mit einem Widerstande von 5,16 S. E. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 S. E. Widerstand gaben $+104^{sc}$ Ausschlag. Gesammtausschlag hiernach 20600^{sc}. $\frac{6}{1000}$ Procent des Widerstandes des Silberstreifens entsprechen Einem Scalentheil. Hierzu Curve XI.

Versuch XII.

An Stelle des Silberstreifens wurde eine sehr empfindliche Thermosäule (Antimon-Wismuth) mit berusster Fläche angebracht

und die Thermosäule mit einem Galvanometer verbunden. Die Strahlen des Petroleumlichtes, welches zur Beleuchtung der Metallstreifen diente, gaben eine Erwärmung der berussten Fläche von $+44^{sc}$. Die directe Bestrahlung seitens eines hohlen Messingwürfels, in welchem Wasser kochend erhalten wurde, ergab, nach Wegnahme der die dunkelen Strahlen fast ganz absorbirenden Alaunlösung, einen Ausschlag von $+80^{sc}$. Die Wärmewirkung des Messingwürfels ist also jedenfalls grösser, als diejenige der hellen Strahlen des Petroleumlichtes. Nachdem dies constatirt war, wurde an Stelle der Thermosäule wieder der Silberstreifen des vorigen Versuches gebracht, und dieser nun in derselben Weise den Wärmestrahlen des Messingwürfels ausgesetzt, wie bei den Beleuchtungsversuchen den Lichtstrahlen. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 S. E. Widerstand ergaben $+108^{sc}$ Ausschlag. Also Gesammtausschlag: $+22{,}000^{sc}$ und 1^{sc} gleich $\frac{6}{1000}$ Procent vom Widerstande des Silberstreifens. Hierzu Curve XII.

Versuch XIII.

Wiederholung des Bestrahlungsversuches XII. Hierzu Curve XIII.

Versuch XIV.

Beleuchtung eines auf Glas freiliegenden Aluminiumstreifens von 27 Mm. Höhe, $4\frac{1}{2}$ Mm. Breite und einem Widerstande von 4,2 S. E. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 S. E. Widerstand gaben $+107^{sc}$ Ausschlag. Daraus folgt Gesammtausschlag gleich 18200^{sc} und 1^{sc} gleich $\frac{7}{1000}$ Procent des Widerstandes des Aluminiumstreifens. Hierzu Curve XIV.

Versuch XV.

Wiederholung des vorigen Versuches. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 S. E. Widerstand gaben $+97^{sc}$ Ausschlag. Daher Gesammtausschlag 16500^{sc}, und 1^{sc} gleich $\frac{7}{1000}$ Procent des Widerstandes des Aluminiums. Hierzu Curve XV.

Versuch XVI.

Alles geschah wie bei dem Beleuchtungsversuch XV; die Beleuchtung wurde aber durch einen zweiten feststehenden Schirm verhindert. Empfindlichkeit des Galvanometers wie bei XV. Hierzu Curve XVI.

Versuch XVII.

Wiederholung des Versuches XVI. Hierzu Curve XVII.

Versuch XVIII.

Beleuchtung eines frei auf Glas liegenden Platinstreifens von nur 3 Mm. Höhe und 10 Mm. Breite und mit einem Widerstande von 3,32 S. E. Empfindlichkeit des Galvanometers: —0,03 S. E. Widerstand gaben $+210^{sc}$ Ausschlag. Daher Gesammtausschlag: 28700^{sc} und 1^{sc} gleich $\frac{4}{1000}$ Procent des Widerstandes des Platinstreifens. Hierzu Curve XVIII.

Versuch XIX.

Wiederholung des Versuches XVIII. Hierzu Curve XIX. —

Eine Betrachtung und Untersuchung der die Beleuchtungsversuche darstellenden Curven lässt einen Einfluss der Beleuchtung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der untersuchten Metalle nicht erkennen, obgleich eine Veränderung des Widerstandes der Metallstreifen um $\frac{1}{200}$ Procent schon deutlich hätte hervortreten müssen. Dass dies nicht etwa durch die bei der Beleuchtung stattfindende, entgegengesetzt wirkende Erwärmung der Metallstreifen verhindert wurde, beweisen die Curven XII und XIII, welche ergeben, dass diese Erwärmung keinen bemerkbaren Einfluss ausübte. Die Folgerungen, welche Dr. Börnstein aus seinen Versuchen

über die Lichtempfindlichkeit der Metalle gezogen hat, sind daher durch meine Versuche in keiner Weise bestätigt worden.

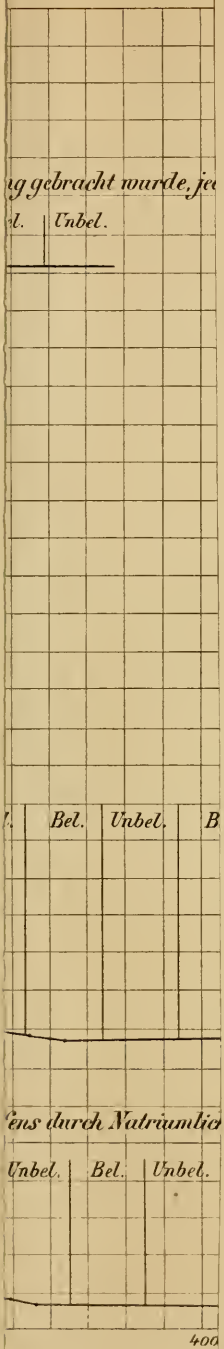
Obgleich ich die, nach der von mir angewandten Methode erhaltenen Resultate als ungleich sicherer und schlagender betrachte, als die Resultate, welche die Dämpfungsmethode ergeben kann — bei dieser zeigt sich eine Widerstandsveränderung um 1 Procent durch $\frac{1}{2}$ bis 1 Scalentheil am Galvanometer an, wogegen die gleiche Veränderung, bei jener, 140—250 Scalentheilen entspricht — so habe ich dennoch einige Versuche nach der Dämpfungsmethode angestellt. —

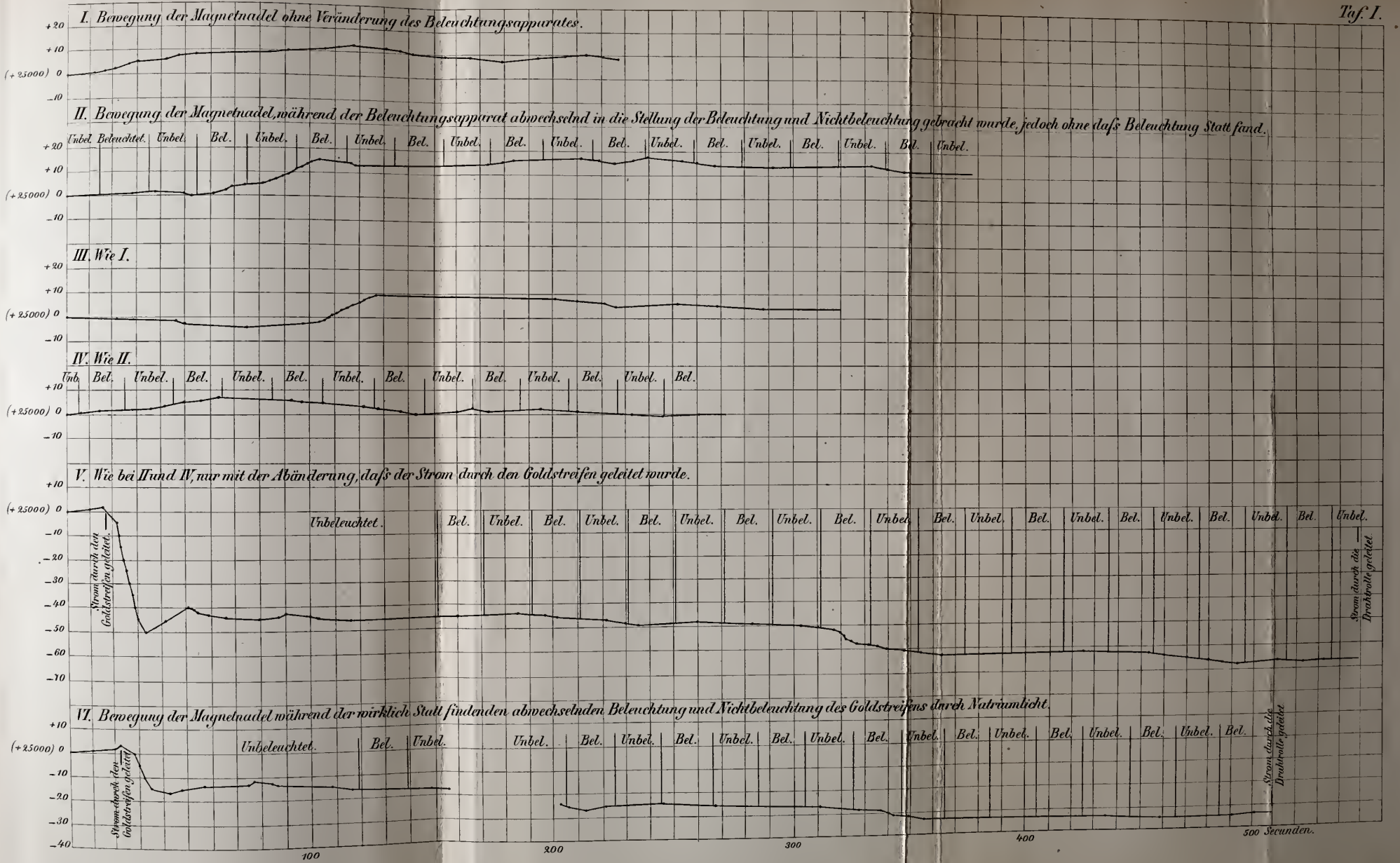
Ich benutzte dazu ein Galvanometer, bei welchem, in bekannter Weise, die Ablesung der Scala durch ein Fernrohr mit Fadenkreuz geschah. Die Schwingungszeiten des Magneten waren zu kurz, um genau so verfahren zu können, wie Dr. Börnstein; denn, bei einem ersten Ausschlag von ungefähr 400^{sc}, konnte ich erst die vierte Elongation mit einiger Sicherheit bis auf etwa $\frac{1}{10}$ Scalentheil bestimmen.

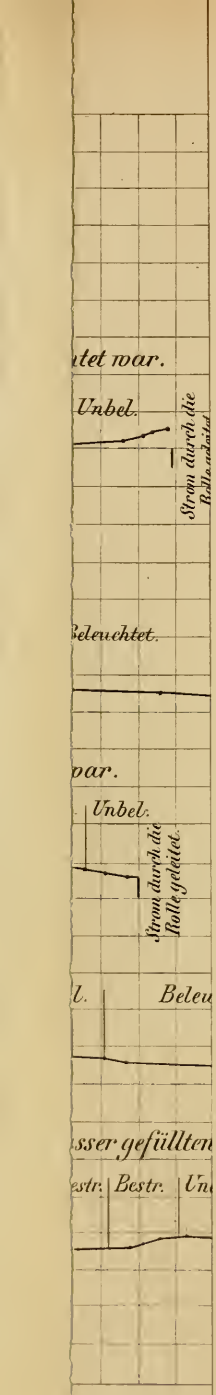
Die Multiplicatorrolle des Galvanometers war von einem Drahte 2 mal umwickelt, welcher mit einem Daniell, einem Rheostaten und einem Schlüssel zu einem Kreise verbunden wurde. Durch diese Einrichtung war es leicht möglich, am Galvanometer immer einen ganz bestimmten Ausschlag zu erzielen. Derselbe betrug bei allen Versuchen 420,0^{sc}. Nach dem Loslassen des Schlüssels wurde alsdann die vierte Elongation bestimmt.

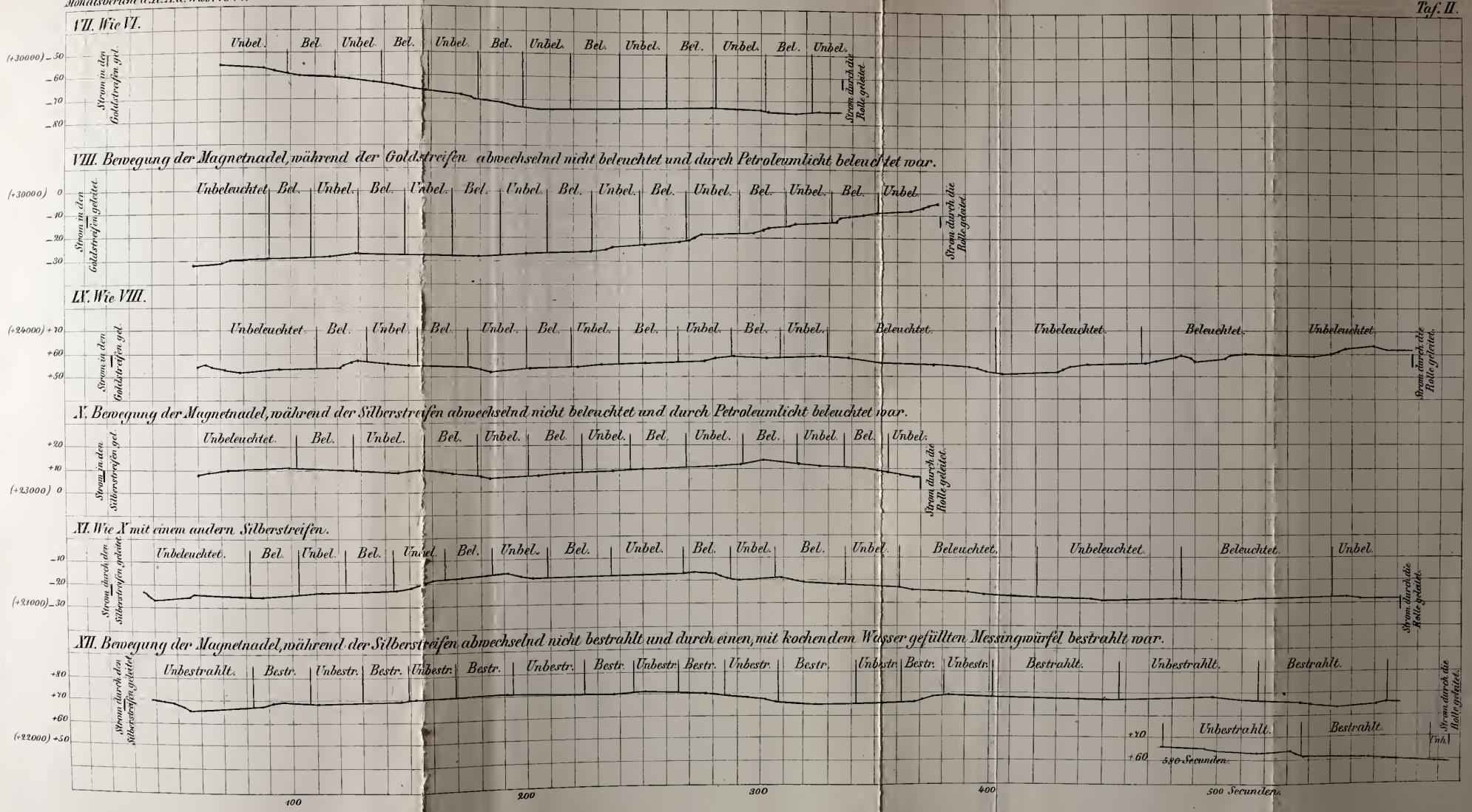
Indem ich abwechselnd den Widerstand $W - \frac{W}{100}$ in den Kreis der Multiplicatorrolle brachte, was durch Ausschaltung eines Stückes des Leitungsdrahtes in der früher beschriebenen Weise geschah, erhielt ich bei den Widerständen:

W	$W-\frac{W}{100}$	W	$W-\frac{W}{100}$	W	$W-\frac{W}{100}$	W	$W-\frac{W}{100}$
335,0	335,3	334,9	335,3	335,0	335,3	334,9	335,4
335,0	335,4	335,0	335,6	334,9	335,3	335,0	335,3

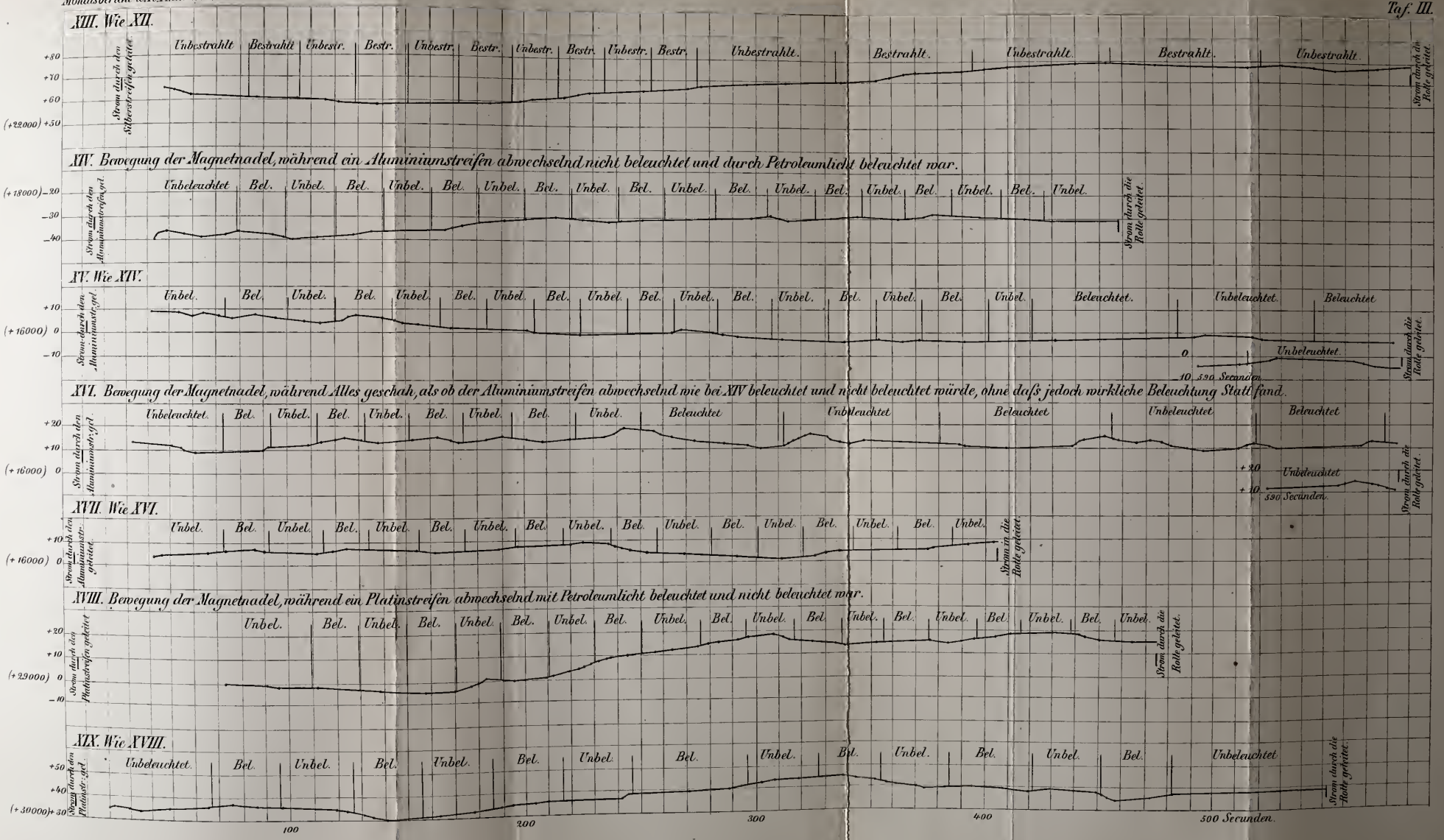

g gebracht wurde, je
l. Unbel.
Bel. Unbel. B
ens durch Natriumlic
Unbel. Bel. Unbel.
400


I. Bewegung der Magnetnadel ohne Veränderung des Beleuchtungsapparates.
+20
+10
(+25000) 0
–10
II. Bewegung der Magnetnadel, während der Beleuchtungsapparat abwechselnd in die Stellung der Beleuchtung und Nichtbeleuchtung gebracht wurde, jedoch ohne dass Beleuchtung Statt fand.
Unbel. Beleuchtet. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel.
III. Wie I.
IV. Wie II.
Unb. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel.
V. Wie bei II und IV, nur mit der Abänderung, dass der Strom durch den Goldstreifen geleitet wurde.
Unbeleuchtet.
Bel.
Unbel.
Strom durch den Goldstreifen geleitet.
Strom durch die Drahtrolle geleitet.
VI. Bewegung der Magnetnadel während der wirklich Statt findenden abwechselnden Beleuchtung und Nichtbeleuchtung des Goldstreifens durch Natriumlicht.
100
200
300
400
500 Secunden.


tet war.
Unbel.
Strom durch die
Rolle geleitet.
Beleuchtet.
par.
Unbel.
Strom durch die
Rolle geleitet.
l.
Beleu
sser gefüllten
estr.
Bestr.
Un


VII. Wie VI.
Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel.
(+30000) 50 60 70 80
Strom in den Goldstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
VIII. Bewegung der Magnetnadel, während der Goldstreifen abwechselnd nicht beleuchtet und durch Petroleumlicht beleuchtet war.
Unbeleuchtet. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel.
(+30000) 0 10 20 30
Strom in den Goldstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
IX. Wie VIII.
Unbeleuchtet. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Beleuchtet. Unbeleuchtet. Beleuchtet. Unbeleuchtet.
(+24000) +10 +60 +50
Strom in den Goldstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
X. Bewegung der Magnetnadel, während der Silberstreifen abwechselnd nicht beleuchtet und durch Petroleumlicht beleuchtet war.
Unbeleuchtet. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel.
+20 +10 (+23000) 0
Strom in den Silberstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
XI. Wie X mit einem andern Silberstreifen.
Unbeleuchtet. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Bel. Unbel. Beleuchtet. Unbeleuchtet. Beleuchtet. Unbel.
10 20 (+21000) 30
Strom durch den Silberstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
XII. Bewegung der Magnetnadel, während der Silberstreifen abwechselnd nicht bestrahlt und durch einen, mit kochendem Wasser gefüllten Messingwürfel bestrahlt war.
Unbestrahlt. Bestr. Unbestr. Bestr. Unbestr. Bestr. Unbestr. Bestr. Unbestr. Bestr. Unbestr. Bestr. Unbestr. Bestrahlt. Unbestrahlt. Bestrahlt.
+80 +70 +60 (+22000) +50
Strom durch den Silberstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
+70 Unbestrahlt. Bestrahlt.
+60 530 Secunden.
100 200 300 400 500 Secunden.

Bestrahlt.
t beleuchtet wo
Unbel.
Bel.
el.
Unbel.
icht beleuchtet n
eleuchtet
Unbel.
Bel.
ar.
Unbel.
Bel.
el.
Unbel.


XIII. Wie XII.
Unbestrahlt
Bestrahlt
Unbestr.
Bestr.
Strom durch den Silberstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
XIV. Bewegung der Magnetnadel, während ein Aluminiumstreifen abwechselnd nicht beleuchtet und durch Petroleumlicht beleuchtet war.
Unbeleuchtet
Bel.
Unbel.
Strom durch den Aluminiumstreifen geleitet.
Strom durch die Rolle geleitet.
XV. Wie XIV.
Beleuchtet.
XVI. Bewegung der Magnetnadel, während Alles geschah, als ob der Aluminiumstreifen abwechselnd wie bei XIV beleuchtet und nicht beleuchtet würde, ohne daß jedoch wirkliche Beleuchtung Statt fand.
XVII. Wie XVI.
XVIII. Bewegung der Magnetnadel, während ein Platinstreifen abwechselnd mit Petroleumlicht beleuchtet und nicht beleuchtet war.
Strom durch den Platinstreifen geleitet.
XIX. Wie XVIII.
100
200
300
400
500 Secunden.

Scalentheile Differenz zwischen dem ersten Ausschlag und der vierten Elongation.

In diesen Zahlenreihen tritt die Veränderung des Widerstandes um 1 Procent in jedem einzelnen Falle deutlich hervor. Im Mittel beträgt der Unterschied zwischen dem ersten Ausschlag und der vierten Elongation, bei den Widerständen:

$$W : 334{,}96^{sc}$$
$$W - \frac{W}{100} : 335{,}36^{sc}$$

mithin die Zunahme, durch Verminderung des Widerstandes um 1 Procent, $0{,}4^{sc}$.

Die folgenden Zahlen sind nun die Unterschiede des ersten und vierten Ausschlages, welche sich ergaben bei der abwechselnden Beleuchtung und Nichtbeleuchtung des in den Stromkreis eingeschalteten Platinstreifens der früheren Versuche XVIII und XIX.

Unbel.	Bel.	Unbel.	Bel.	Unbel.	Bel.	Unbel.	Bel.
333,8	333,9	333,9	333,9	333,9	333,9	333,9	333,8
334,0	333,9	333,8	333,9	333,8	333,7	333,8	333,9

Im Mittel, bei der Beleuchtung, wie bei der Nichtbeleuchtung: 333,86. Also auch hier: keinerlei Einwirkung der Beleuchtung auf den elektrischen Leitungswiderstand.

Hr. Dove las über die intensive Wärme am 5. Juni 1877.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 49. Juni 1877. Paris. 4.

Numismatic chronicle. 1877. Part. 1. N. Series. N. LXV. London. 8.

W. F. G. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 9. 10. Dresden 1877. 4.

Pharaoh's Daughter. London 1868. and Sec. Edition. ib. 1874. 8. 2 Ex. Vom Verf.

The Transactions of the R. Irish Academy. Vol. XXVI. Science I—V. Dublin 1876. 4.

List of the Council and Officers and Members of the R. Irish Academy; Dublin, 31st. of July 1876. ib. 8.

In der Nacht vom 13. zum 14. Juni starb Hr. v. Bethmann-Hollweg, Ehrenmitglied der Akademie, auf Schloss Rheineck.

14. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Virchow las:

Der Hospitaliter-Orden vom heiligen Geist, zumal in Deutschland.

Von jeher hat sich die Aufmerksamkeit derjenigen, welche sich mit der früheren Entwickelungsgeschichte des abendländischen Krankenhauswesens beschäftigten, mit einer gewissen Vorliebe den Heiliggeistspitälern zugewendet. Dafür dürften hauptsächlich zwei Gründe maassgebend gewesen sein. Der eine ist der, dass mit der Ausbreitung des Ordens vom heiligen Geist unverkennbar eine allgemeine Änderung in der Auffassung der Spitäler überhaupt eintritt, eine Änderung, welche so gross ist, dass man in ihr die Grundlage des modernen Krankenhauswesens suchen darf.

Allerdings gab es auch schon vorher zahlreiche und zum Theil gut gehaltene Anstalten der Art; ich erinnere nur an die in Deutschland ziemlich häufigen Johannisspitäler. Allein der Gedanke, dass ein gut gehaltenes Spital zu der Ausstattung einer Stadt gehöre, dass es gewissermaassen eine sociale Nothwendigkeit sei, war ein neuer. Bis gegen das Ende des 12. Jahrhunderts wurde wohl die Mehrzahl der Spitäler, wenigstens soweit es sich um selbständige Anstalten und nicht nur um Infirmarien der Klöster und Stifter handelte, vor den Städten angelegt. Diese domus hospitales extra muros waren, wie die Gasthäuser an den Brücken und Gebirgspässen, vorzugsweise für Pilger und Reisende bestimmt, oder sie dienten für die dauernde Aufnahme der Aussätzigen, welche man aus der menschlichen Gesellschaft ausstiess. Mit den Heiliggeistspitälern erscheinen, anfangs allerdings mit nicht wenigen Ausnahmen [1]), bald jedoch in schnell wachsender Zahl, die domus

[1]) Heiliggeistspitäler ausserhalb der Stadt werden erwähnt von Hamburg (Gernet Mittheilungen aus der älteren Medicinalgeschichte Hamburgs. 1869. S. 79), von Stettin (Friedeborn, Historische Beschreibung der Stadt Alten-Stettin. 1613. S. 39), von Spandau (Riedel, Cod. diplom. Vol. XI. Abth. I. p. 4. Anm.), von Perleberg (ibid. Vol. VII. p. 66), von Salzwedel (Danneil

hospitales intra moenia, freilich noch keine Krankenhäuser in unserem Sinne, aber doch Humanitätsanstalten innerhalb der Gemeinde, und wenngleich nicht ausschliesslich für Angehörige der Gemeinde bestimmt, so doch vorzugsweise ihnen zugänglich. Während die Aussenspitäler in der Regel nicht nur kleine, höchst kümmerliche Anstalten waren und blieben, bis die Mehrzahl von ihnen ganz verschwand oder sich in blosse Pfründenanstalten umwandelte, ist eine nicht geringe Zahl der Heiliggeistspitäler — ich erinnere nur an die von Frankfurt, Lübeck, Würzburg, Bern, Wien — im Laufe der Jahrhunderte gewachsen und in verbesserter Gestalt in die neue Zeit übergegangen, zum Theil als eigentliche Krankenhäuser, zum Theil als Siechenhäuser.

Indess weit mehr entscheidend ist wohl ein anderer Grund gewesen, das Interesse Vieler gerade für die Heiliggeistspitäler anzuregen. Knüpft doch der Anfang ihrer Geschichte an den Namen desjenigen Papstes an, der den kühnsten und weitesten Versuch gemacht hat, die Gesammtheit der menschlichen Interessen in der Organisation der katholischen Kirche zusammenzufassen. Für Innocenz III. waren die Heiliggeistspitäler eines der vielen Mittel, durch welche er die Gesellschaft an den römischen Stuhl zu fesseln suchte, und sicherlich eines der wirkungsvollsten. Musste es nicht den tiefsten Eindruck hervorbringen, zu sehen, wie der gewaltige Papst, der den Kaiser demüthigte und Könige entsetzte, der unerbittliche Verfolger der Albigenser, seinen Blick mitleidsvoll auf die Armen und Kranken wendete, wie er die Hülflosen und Verkommenden auf der Strasse aufsuchte und die unehelichen Kinder vor dem Wassertode rettete! Es hat etwas Versöhnendes

---

Kirchengeschichte der Stadt Salzwedel. Halle 1842. S. 79, 115, Urkundenbuch S. 3), von Sangerhausen (Schöttgen und Kreysig, Diplomat. et script. hist. Germ. Altenb. 1753. I. p. 715. Sam. Müller, Chronicka der uralten Bergstadt Sangerhausen. Leipz. und Frankf. 1731. S. 46), von Naumburg (Lepsius, Histor. Nachr. vom Augustinerkloster zu Naumburg. 1835. S. 170), von Quedlinburg (v. Erath, Cod. dipl. Quedlinb. Frankf. a. M. 1764. p. 333, 871), von Würzburg (C. Heffner und F. Reuss, Würzburg und seine Umgebungen. 1852. S. 30), von Augsburg (Mencken, Script. rer. Germ. praes. Saxonicarum Lips. 1728. T. I), von Straubing (G. Kolb, Geschichte der Wohlthätigkeitsanstalten der Stadt Straubing. Landsh. 1858. S. 22), und von Bern (B. L. Messmer, Der Bürgerspital von Bern. 1831. S. 60).

und Bestechendes, dass in derselben Zeit, als auf seinen Antrieb der vierte Kreuzzug ins Werk gesetzt wurde, der Gedanke in seiner Seele keimte, eine grosse Organisation von wesentlich humanem Charakter durch die ganze Christenheit ins Leben zu rufen, und dass in demselben Jahre (1204), wo in Constantinopel das neue lateinische Kaiserthum eingesetzt ward, das von ihm neu erbaute Hospitale S. Spiritus an der alten Tiberbrücke als künftiger Mittelpunkt dieser Organisation geweiht werden konnte. Es war dies freilich noch nicht jenes Spital, von dem ein späterer französischer Autor[1]) gesagt hat: établissement utile, le plus beau, le plus grand, le mieux ordonné peut-être, qui existe encore actuellement, je ne dis pas dans la ville reine des cités, je dis dans aucune société civile de l'Europe. Aber es war doch von Anfang an das herrlichste und grösste Spital der Christenheit.

Die Ansprüche der Menschen wachsen schnell. Was den Zeitgenossen als ein Unerhörtes entgegentritt, sinkt in einigen Jahrhunderten zum Gewöhnlichen herab. So dürfen wir uns auch nicht wundern, dass der erste, von Innocenz aufgeführte Spitalbau nicht lange genügte, selbst nicht den bescheidenen Ansprüchen jener Zeit, so dass schon Papst Sixtus IV. in seiner Bulle vom 21. März 1477 von aedificia angusta, depressa et minus accomoda, ita ut exilii potius quam recuperandae sanitatis et salutis causa existerent[2]), spricht. Aber die wiederholten Neubauten brachten doch das Archihospitale Sancti Spiritus immer wieder in einen prächtigen Zustand, und noch bis in die neuere Zeit konnte man zugestehen, dass es in vielfacher Beziehung eine Musteranstalt geblieben war.

In solche vergleichende Betrachtungen mischt sich freilich leicht viel Übertreibung, und gerade die Besprechung der Humanitätsanstalten ist am wenigsten frei davon geblieben. Hurter[3]) geht so weit zu sagen: „Alle wohlthätigen Anstalten, deren jetzt noch das Menschengeschlecht sich erfreut, alle Obsorge um die Verlassenen und Dürftigen von dem ersten Augenblicke ihrer Geburt bis zur

---

[1]) de la Porte du Theil in den Mémoires et extr. VI. 152 (citirt bei Hurter, Gesch. Papst Innocenz III. Hamb. 1834. Bd. II. S. 751).

[2]) Bullarium romanum. Aug. Taurin. 1860. T. V. p. 247.

[3]) Hurter, Gesch. Papst Innocenz III. Hamb. 1842. Bd. III. S. 456.

Rückkehr der irdischen Hülle zur Erde, durch alle Stadien des Leidens, sind theils unmittelbar, theils mittelbar durch die Gesinnungen, die sie geweckt, gekräftigt, zur That belebt hat, von der Kirche ausgegangen; sie hat zu denselben das Vorbild, den Antrieb, häufig die Hülfsmittel gegeben; dass es hieran nirgends fehlte, ist wesentlich ihrer Einwirkung auf die menschlichen Gemüther zu danken.“ Man sollte nicht vergessen, dass um jene Zeit die Araber zahlreiche und gut gehaltene Krankenhäuser besassen und dass lange vor dem Christenthum im fernen buddhistischen Orient die Unterstützung der Armen und die Pflege der Kranken als religiöse Pflicht von Königen und Fürsten geübt worden ist. Noch weniger sollte man vergessen, dass schon seit langer Zeit durch die sich neu formende Gesellschaft des Occidents eine humane Bewegung ging, welche, wenngleich auf christlichem Grunde ruhend und von der Kirche gefördert, doch aus freier Entschliessung der Menschen und in selbständigen Formen zu Tage trat. Namentlich in den Städten entstanden zahlreiche Genossenschaften, gleichsam freie Verbrüderungen der Bürger, um die Werke der Liebe gegen Arme und Kranke in gemeinsamer Leistung auszuführen.

Nichtsdestoweniger kann man anerkennen, dass es der römisch-katholischen Kirche und vor Allem Innocenz III. vorbehalten gewesen ist, den Born christlicher Liebe und Barmherzigkeit nicht nur in ganzer Fülle zu öffnen, sondern auch den befruchtenden Strom auf alle Gebiete des gesellschaftlichen Lebens in geordneter Weise zu vertheilen. Und schon aus diesem Grunde wird das Interesse an diesem Mann und dieser Zeit nie erlöschen.

Viele und nicht bloss kirchliche Schriftsteller betrachten diese ganze Richtung der praktischen Werkthätigkeit als die unbefangene Frucht der christlichen Liebe. Andere und nicht bloss weltliche Schriftsteller haben sich bemüht, besondere Beweggründe aufzusuchen oder wenigstens hinzuzufügen. Selbst Hurter [1]) trägt kein Bedenken, zuzugestehen, dass der Bau des neuen Spitals vom heil. Geist durch Innocenz unternommen sei, um dem Tadel zu begegnen, den sein Hang zum Nepotismus erregt hatte, namentlich seitdem der Bau des gewaltigen Thurmes der Conti das Misstrauen des römischen Volkes in höherem Maasse wachgerufen

[1]) Hurter, a. a. O. S. 750.

hatte. Non sine nota ambitionis ac impensae supervacuae, sagt Raphael Volaterranus. Es mag sein, dass der Spitalbau ohne ein solches Motiv weniger prächtig ausgefallen sein würde, aber es entspricht einer unbefangenen Erwägung der Gesammtvorgänge wenig, dieses Motiv in den Vordergrund der Handlung zu schieben.

Die kirchliche Sagenbildung hat ein anderes Motiv, wie mir scheint, von ebenso wenig entscheidender Bedeutung ausgebildet. Innocenz verband mit seinem neuen Spital eine grosse Findelanstalt. Ascanius Tamburinus, Abt von Vallumbrosa [1]) knüpft daran, gestützt auf Bullen Nicolaus IV und Sixtus IV, die Erzählung von dem mirabile principium des Heiliggeistordens. Huic (Innocentio) oranti facta est vox de caelo dicens: Innocenti! vade piscatum ad Tiberim fluvium. Re cum S. R. E. Cardinalibus communicata ad Tiberim se contulit, et laxatis retibus, prima vice octoginta septem, secunda vero trecentos et quadraginta extraxit infantes abortivos, ab impiis matribus suffocatos et in Tiberim projectos. Man sieht: fama crescit eundo. Königshofen [2]) hatte nur Nachricht davon, dass ein Fischer in der Tiber statt der Fische die Leichen dreier Kinder ans Land gebracht habe. Hier sind daraus hundertmal mehr geworden. Indess auf die Zahl kommt nichts an. Denn es ist offenbar ein Missverständniss, die Findelanstalt für den wesentlichen Theil oder gar für die eigentliche Aufgabe des Hospitals S. Spirito zu halten, — ein Missverständniss, wie es wohl in der Phantasie eines fern von Rom lebenden Mönchs [3]) sich ausbilden konnte, welches aber Angesichts der Einrichtungen des Spitals selbst und noch viel mehr bei Erwägung der Gesammtanlage des Ordens auch nicht einmal in seinen Grundlagen berechtigt ist. Denn auch die psychologische Beweisführung für die Thatsächlichkeit des Wunders, welche der gelehrte Prior des Schottenklosters in Regensburg, Marianus Brockie [4]) antritt, scheint mir nicht genügend. Er meint, der Umstand, dass Innocenz unmittel-

---

[1]) Tamburinus de jure abbatum T. II. disp. 24. quaest. 4. p. 314 (citirt bei Holstenius Codex regularum. Aug. Vindel. 1759. T. V. p. 495).

[2]) Königshofen, Strassb. Chronik S. 194.

[3]) Sonderbarerweise theilt auch Hélyot (Hist. des ordres monastiques II. p. 200) dasselbe.

[4]) Lucae Holstenii Cod. regularum, observationibus critico-historicis a M. Brockie illustratus. T. V. p. 499.

bar nach seiner Erwählung zum Papst einen Brief an die gesammte Christenheit erlassen hat, worin er denen, welche prostituirte Mädchen heirathen, Nachlass ihrer Sünden zusagt (Epist. Innocent. 112), spreche dafür, dass sein Geist sich anhaltend mit diesem Gegenstande beschäftigt habe. Gewiss beweist dieser Brief die grosse Theilnahme, welche der Papst den verwahrlosten Familien-Zuständen der ewigen Stadt zuwandte, aber er bietet kein Material für jenes Maass der Exstase, welches das Wunder der gleichzeitig aus der Tiber hervorgezogenen 427 Kinderleichen voraussetzt.

Sicherlich hatte Innocenz eine Reihe von Localmotiven, welche bestimmend wurden für Ort und Art der Anlage und Einrichtung des römischen Spitals. Unzweifelhaft wollte er in einer Zeit, wo Rom durch die verderblichen Kämpfe der Parteien, namentlich der Guelfen und Ghibellinen so grosse Verwüstungen erlitten hatte, nicht nur durch den Bau als solchen, sondern noch mehr durch die Einrichtungen des neuen Hauses eine wirksame und dauernde Hülfe bringen. Der Ort, den er wählte, gestattete es, diese Hülfe den Einwohnern, wie den fremden Pilgern in gleicher Weise zugänglich zu machen. In der Nähe der Peterskirche und des Vatikans gelegen, ganz nahe dem Übergange über die Tiberbrücke, hat das Ospedale S. Spirito heutigen Tages freilich eine noch mehr geeignete Lage für die Pilger, als in jener Zeit, da die Päpste noch im Lateran residirten. Dennoch waren schon damals in der späteren leoninischen Stadt zahlreiche Heiligthümer zusammengedrängt. Innocenz brachte Alles dies in eine sehr glückliche Verbindung. Seiner Verfügung nach sollte alljährlich am Sonntage nach der Oktave der Erscheinung Christi das Schweisstuch des Herrn in feierlichem Zuge unter Festgesängen aus der Peterskirche dahin gebracht werden, und der Papst selbst sollte eine Ansprache an das Volk über christliche Liebeswerke und deren Einfluss auf Sündenvergebung halten, zugleich aber an alle Anwesenden Brot, Fleisch und Wein austheilen (Epist. Innoc. III. Paris. 1682. T. II. p. 98. Lib. X. Epist. 179) Es war dies sicherlich die am meisten volksthümliche Form, in welcher jemals der Träger der höchsten Kirchengewalt mit dem Volk selbst in unmittelbare Berührung getreten ist.

Der Ort war durch alte Tradition geheiligt. Hier hatte, der Erzählung nach schon 715, Ina, der König der Angelsachsen, nach seiner Thronentsagung selbst ein Bewohner Rom's (seit 727),

eine Kirche und ein Gasthaus errichtet, in welchem Fürsten und Geistliche Angliens im katholischen Glauben unterwiesen werden sollten [1]). Die Kirche führte den Namen Ecclesia S. Dei Genitricis virginis Mariae in Saxia oder Sassia, das Gasthaus hiess gleichfalls das Hospitale S. Mariae in Saxia, mit dem häufigen Zusatz de urbe, oder auch wohl kurzweg die Schola Saxonum (s. Anglorum). König Offa von Mercia erweiterte die Schola später (794) durch neue Schenkungen und verband damit ein Xenodochium. Aber wiederholte Brände (816 und 847) zerstörten das Haus, und obwohl immer wieder aufgebaut, war es doch auch in den letzten Parteikämpfen gänzlich zerstört worden. Hier, auf diesem nahezu ältesten Boden der Hospitalität in Rom, beschloss Innocenz seinen Neubau zu errichten. Gewann er doch damit zugleich einen sicheren Besitz für die neue Stiftung. Denn das alte Sachsenspital hatte durch alle Wechsel des Geschickes einen gewissen Besitzstand bewahrt. Als ich im Herbst 1871 das Archiv des Hauses selbst durchforschte, fand ich in den alten Güterverzeichnissen noch 3 englische Ortsnamen, Wintele, Scofrath et Wimpin in Anglia, neben sonst fast ausschliesslich italienischen aufgeführt.

Es war aber aller Wahrscheinlichkeit nach ein anderer und vielleicht gerade der am meisten zwingende Grund vorhanden, der eben diese Stelle als die prädestinirte erscheinen liess. Der Cardinial Morichini [2]) giebt an, dass in dieser Gegend (in que' contorni) schon Symmachus, der 498 Papst wurde, ein Spital errichtet hatte, welches seine Nachfolger restaurirt und vergrössert hätten, welches aber später herabgekommen sei. Von diesem Spital ist allerdings später nicht mehr die Rede. Dagegen erwähnt Innocenz selbst (Epist. p. 53. Lib. I. Ep. 97), wie schon angeführt, dass an dieser Stelle durch Guido von Montpellier ein Heiliggeistspital errichtet war. Dieser Umstand ist gewiss nicht gering zu veranschlagen, wenn man erwägt, dass die ganze weitere Organisation, welche Innocenz schuf, an Guido anknüpfte.

---

[1]) Gregorovius, Geschichte der Stadt Rom im Mittelalter. Stuttg. 1859. Bd. II. S. 467.

[2]) C. L. Morichini, Degli istituti di carità per la sussistenza e l'educazione dei poveri e dei prigionieri in Roma. Rom. 1870. Ediz. nov. p. 99. Er citirt dazu Fanucci Trattato di tutte le opere pie dell' alma città di Roma. Rom. 1601. Lib. I. cap. 2. pag. 15.

Wir kommen damit an den dunkelsten und vielleicht nie ganz aufzuklärenden Punkt dieser Ereignisse. Guido von Montpellier ist eine so eigenthümliche, um nicht zu sagen, fremdartige Erscheinung, er taucht so unvermittelt als eine fertige Persönlichkeit auf, dass irgend eine Vorgeschichte seiner Entwickelung nicht mehr hergestellt werden kann. Auch die Arbeit des Hrn. A. Germain[1], dem alle Archive in Montpellier offen standen, hat nur negative Resultate ergeben. Guido (Guy) war darnach weder ein Graf, noch ein Abkömmling des einheimischen Grafengeschlechts. Er wird zuerst in einer Bulle P. Innocenz von 1198 als Stifter eines vorher nie genannten Heiliggeistspitals zu Montpellier, vielleicht des ersten dieses Namens überhaupt, in die Geschichte eingeführt. Mit ihm zugleich erscheinen Magister et fratres ipsius domus, also eine wirkliche Organisation, ein Orden. Wann das Hospital von Montpellier gegründet ist, wissen wir nicht. Es ist nur bekannt, dass es in der Vorstadt Pyla-Saint-Gély, am Wege nach Nimes und in der Nähe des Verdanson, lag, und dass es nach einem mehr als 300jährigen Bestand durch den Vandalismus des Jahres 1562, der sich gegen alles Katholische richtete, zerstört wurde. Wir wissen ebensowenig, wie es kam, dass in einer Zeit, wo die Marien-Verehrung sich so stark ausbreitete, gerade die ideellere Gestalt des heiligen Geistes zum Symbol der Hospitalität genommen wurde, und zwar mit solchem Erfolge, dass selbst das alte Hospitale S. Mariae in Saxia seinen Namen und seinen Schutzpatron umtauschen musste. Mehr verständlich ist die freiere, weltliche Richtung, welche Guido seinen Einrichtungen gab. Schon seit langer Zeit war vieler Orten im Occident eine Genossenschaftsbewegung zur Geltung gekommen, welche die Formen suchte, in welcher die Laienwelt sich an der praktischen Thätigkeit der Kirche betheiligen könne. Seit Chrodegang von Metz die erste Congregation von regulirten Chorherren (Canonici) ins Leben gerufen und damit gewissermaassen eine Vermittelungsform gefunden hatte, waren ähnliche Einrichtungen auch auf das Hospitalwesen vielfach in Anwendung gekommen. Auf diesem Grunde ruhte namentlich

[1]) Publications de la société archéologique de Montpellier. 1859. No. 27. De la charité publique et hospitalière a Montpellier au moyen-age p. 502. sq.

die so einflussreiche Congregation der Hospitaliter des heil. Antonius von Vienne.

Nicht wenig mochte auch der bewegliche südfranzösische Geist dazu beitragen, dass man ohne lange Vorberathung sofort in die Arbeit trat. Dazu kam die Nähe Spaniens, das Beispiel der Araber, welche in der Sorge für Arme und Kranke so weit gingen, dass allein in Cordova 50 Krankenanstalten bestanden haben sollen, endlich die Bewegungen der ketzerischen Männer von Languedoc, — Alles das mochte zusammenwirken, dass Guido den Versuch wagte, auf rein weltlichem Boden einen neuen Hospitaliterorden zu erschaffen, und dass dieser Versuch so sehr einschlug, dass nicht nur an mehreren Orten Frankreichs, sondern alsbald auch in Rom selbst Heiliggeisthäuser im Anschlusse an das Mutterhaus gegründet wurden. Innoscenz III. nennt in der Bulle von 1198, in welcher er das Hospital von Montpellier in seinen Schutz nimmt, ausser 7 französischen Häusern deren zwei in Rom: das eine bei S. Agatha am Eingang in die Stadt, das andere bei S. Maria jenseits der Tiber (domum quam habetis in urbe Roma juxta S. Mariam trans Tiberim, cum domo quae est in loco qui dicitur S. Agatha in introitu urbis Romae).

Es ist von Einzelnen behauptet worden, dass es schon vor 1204, ja schon vor Guido Heiliggeistspitäler gegeben habe. Ich leugne die Möglichkeit nicht, finde aber noch keine ganz beweisenden Belege für die Thatsache. Volz (Das Spitalwesen und die Spitäler des Grossherzogthums Baden. Karlsr. 1861, S. 109) führt die Heiliggeistspitäler von Freiburg im Breisgau, Pfullendorf, Breisach und Überlingen als solche ältere an. Von dem Heiliggeist zu Freiburg nimmt er an, dass er schon 1120 bestanden habe. Ebenso soll das Spital zu Memmingen nach Schelhorn (Kleine historische Schriften. Memming. 1789, S. 237) schon 1010 von Heinrich Herrn von Kirchheim und Weissenhorn, Grafen zu Maurstetten gestiftet sein. Die Thatsache der früheren Existenz mag richtig sein, aber es wäre erst zu erweisen, dass diese Spitäler ursprünglich dem heiligen Geiste gewidmet waren. Wahrscheinlich handelt es sich hier, wie an vielen anderen Orten, um ältere Spitäler, welche erst später dem Orte vom heiligen Geist übergeben und nach demselben genannt wurden. Schon vor Guido gab es an vielen Orten Spitäler, welche von regulirten Chorherren verwaltet wurden; ich

erinnere nur an die schon erwähnten Canoniker des Ordens vom heil. Antonius von Vienne, welche um das Jahr 1093, zur Zeit der Herrschaft des Antonius-Feuers, als ein eigentlicher Hospitaliterorden auftraten (Hélyot II, p. 108). Mit ihnen hängt wenigstens die Memminger Spitalgeschichte unmittelbar zusammen. Jos. Frhr. v. Hormayr-Hortenburg (Die goldene Chronik von Hohenschwangau. München 1842. S. 56) berichtet darüber, dass „den Brüdern und Schwestern des heil Geistes von S. Anton" das Pilgerhaus und später das seit 1178 bestandene Spital eingeräumt wurden, und dass K. Friedrich II. 1215 das Patronatsrecht der Pfarre Memmingen an das Mutterspital S. Anton zu Vienne in der Dauphiné schenkte. Der Orden vom heil. Antonius war aber keineswegs der einzige seiner Art. So steht es urkundlich fest, dass 1183 der Ritter Wittegow von Albegg den Michaelsberg bei Ulm an das Kloster Reichenau zur Errichtung eines Hospitalhauses übertrug: in diesem wurden Canoniker von der Regel des heil. Augustin eingesetzt und aus ihm ging später das Ulmer Heiliggeistspital hervor (Vgl. mein Archiv Bd. XVIII, S. 296). Einen ähnlichen Fall treffen wir in Mainz. Nach Schaab (Geschichte der Stadt Mainz II. S. 173) lag das älteste Hospital dieser Stadt neben der Domkirche an der Stadtseite. Schon 1145 hatte Erzbischof Heinrich die Verwaltung dem Propst der regulirten Chorherren zu Gottesthal im Rheingau übertragen. Erzbischof Sifrid verlegte es 1236 mit Bewilligung des Domkapitels an den Rhein neben die ehemalige S. Gereonskapelle, übergab es dem Orden vom heil. Geist und legte ihm auch diesen Namen bei.

Solche vorbereitenden Einrichtungen ebneten der späteren Organisation des Heiliggeistordens die Wege, aber gewiss nur in der Art, dass der letztere nachträglich in die Verwaltung schon bestehender Spitäler eingesetzt wurde.[1]) Jedenfalls habe ich kein Dokument aufgefunden, welches mit voller Sicherheit darthut, dass schon vor Guido ein wirklich so genanntes Heiliggeistspital vorhanden war. Die am meisten bezeichnende Angabe bezieht sich

---

[1]) Ein Beispiel aus späterer Zeit würde nach Fechter das Spital an den Schwellen zu Basel liefern, welches schon 1265 erwähnt wird, jedoch erst 1409 den Religiosen des heil. Geistes übergeben sein soll (Vgl. mein Archiv 1860. Bd. XVIII. S. 294).

auf das Hôtel-Dieu von Coustance[1]), indess wäre doch auch diese noch genauer zu prüfen.

Man hat später, mit Aufwand von mancher Gelehrsamkeit, den Nachweis führen wollen, dass der Ordo S. Spiritus ein alter, ja der älteste christliche Ritterorden, eine eigentliche Militia gewesen sei, ja dass er bis auf S. Martha und ihren Bruder, S. Lazarus selbst, zurückführe. Mit grosser Entschiedenheit hat schon Hélyot[2]) diese Erfindungen zurückgewiesen. Ich möchte dabei nur noch auf Zweierlei hinweisen. Erstlich darauf, dass, soweit ich habe ermitteln können, irgend ein Zusammenhang zwischen dem S. Lazarus-Orden und dem heil. Geistorden niemals existirt hat, ja dass sich eher ein gewisser Gegensatz nachweissen lässt.[3]) Sodann

---

[1]) Hélyot (II. p. 218) erzählt von den Religieux Hospitaliers de l'Hôtel-Dieu de Coustance in der Normandie, dass sie auf ihrem Ordenskleid ein ganz ähnliches Kreuz trugen, wie die Canoniker vom heil. Geist, und dass sie deshalb, und weil ihr Hôtel-Dieu dem heil. Geist geweiht war, Versuche machten, in den Orden des heil. Geistes von Montpellier incorporirt zu werden, um sich dadurch der Jurisdiction des Bischofs von Coustance zu entziehen. Es gelang ihnen aber nicht. Sie waren ursprünglich durch den Bischof 1209 als regulirte Cleriker vom Orden des heil. Augustin in das Hôtel-Dieu eingesetzt.

[2]) Histoire des ordres monastiques, religieux et militaires et des congregations séculières. Douay 1714. T. II. p. 193.

[3]) Der Umstand, dass an einigen Orten Aussätzige in Heiliggeistspitälern verpflegt wurden, oder dass dieselbe Verwaltung über Krankenhäuser beiderlei Art gesetzt war, hat auf die Verhältnisse der beiden Orden zu einander keinen Bezug. Abgesehen davon, dass in der Regel dieses Verhältniss erst Jahrhunderte nach der Zeit, von der wir hier handeln, eingeführt worden ist, sind die meisten der einschläglichen Angaben nicht einmal ganz klar. Ich habe Beispiele der Art in meiner Arbeit über die Geschichte des Aussatzes und der Spitäler, besonders in Deutschland, (Archiv f. path. Anat. u. s. w. 1860. Bd. XVIII. S. 298. Bd. XIX. S. 52, 66) von Ulm, von Plau in Meklenburg und von Aachen mitgetheilt. Das am meisten verwickelte Verhältniss, welches mir vorgekommen ist, betrifft das „Hospital S. Antonii oder zum heil. Geist" in Halle, von welchem behauptet wird, dass es für die Sondersiechen erbaut sei (v. Dreyhaupt, Chronik des Saalkreises. Halle 1750. Bd. I. S. 952. Bd. II. S. 246), und welches zuerst 1241 erwähnt wird. Sicherlich handelt es sich hier um eine Reihe successiver Umbildungen, nicht um ein ursprüngliches Verhältniss. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, dass nach allgemeinen Bestimmungen die Brüder oder Schwestern des Ordens

darauf, dass allerdings in späterer Zeit, namentlich in Frankreich, der Adel sich in die Commenden des heil. Geistes eindrängte und dass ganz spät, im 17. Jahrhundert, ein wirklicher französischer Ritterorden, bloss der Willkür des Königs unterstellt, auftritt. Aber weder die Schöpfung Guido's, noch die von Innocenz hatten irgend etwas an sich, was darauf hindeutete, dass man sich die grossen ritterlichen Hospitaliterorden, welche kurz zuvor entstanden waren, zum Muster nehmen wollte. Beide ruhten allem Anschein nach mehr auf bürgerlichem Grunde.

Durch die berühmte Bulle Inter opera pietatis (XIII Cal. Julii Indictione VII Incarnationis dominicae Ao. 1204), welche Innocenz im 7. Jahre seines Pontifikats erliess, übertrug er die Leitung des bei S. Maria in Saxia neuerbauten Hospitals an Guido und den Orden vom heiligen Geist. Guido wird ausdrücklich Magister hospitalium S. Mariae in Saxia et S. Spiritus in Monte Pessulano genannt: neben ihm erscheinen Fratres, regularem vitam professi, und der Ordo regularis, qui secundum Deum et institutionem fratrum Hospitalis S. Spiritus in eodem loco per nos institutos esse dignoscitur. Soweit wird die schon bestehende Institution einfach herübergenommen und bestätigt. Der Spitalmeister wird von aller Gewalt der Bischöfe und Prälaten eximirt, das Hospital selbst nur der päpstlichen Jurisdiction unterstellt. Ausdrücklich fügt der Papst als Grund hinzu: cum Ecclesia S. Mariae in Saxia et Hospitale constructum ibidem ad nos nullo pertineant medio (salvo quod clerici ejusdem Ecclesiae debent ex nostro mandato Basilicae Principis Apostolorum in scrutinio, Baptismo et Laetania). Allein schon in derselben Bulle findet sich ein gewisser schwarzer Punkt. Guido und seine Brüder waren sämmtlich Laien und in ihren Häusern gab es keine Geistlichen. Innocenz bestimmt nun, dass in der Kirche S. Maria in Saxia stets mindestens 4 Geistliche (clerici regulam ejusdem hospitalis professi), und zwar unmittelbar der Disciplin des Papstes untergeordnet sein sollten. Freilich wurde

---

vom heil. Geist, wenn sie vom Aussatz befallen wurden, nicht ausgestossen werden sollten. In dem Cap. LI der Ordensregel von 1564 heisst es: Statuimus, ut si quis Fratrum nostrorum vel Sororum in leprae morbum inciderit, in Domo sancti Spiritus provideatur ei tanquam uni ex aliis Fratribus in aliquo loco Domus.

zugleich verordnet, dass sie sich in andere als geistliche Geschäfte des Hospitals in keiner Weise einmischen, vielmehr alle anderen sine contradictione et murmuratione dem Meister und seinen Vertretern überlassen sollten. Allein diese schwache Zumischung des geistlichen Elements hat in Wirklichkeit den Anfang zu weiteren Änderungen gebildet, welche endlich dahin geführt haben, den Orden zu zersprengen, und den letzten, von demselben noch übrig gebliebenen Rest in Rom zu einer rein hierarchischen Institution zu machen. Der Ordensgeneral oder Komthur gehörte während der letzten Jahrhunderte der höchsten Prälatur an; ihm schlossen sich Canonici regulares und eine gewisse Zahl geistlicher Brüder, früher auch von Schwestern an, welche nach einer besonderen Regel lebten. Das Laienelement wurde schon im 15. Jahrhundert, zur Zeit Sixtus IV, gänzlich hinausgedrängt (Hélyot II. p. 206).

Ob dies das Ergebniss war, welches Innocenz erwartete? ob es sein Ziel war, eine lebensfrische und viel versprechende Laienbrüderschaft dadurch allmählich umzubilden, dass er ihnen von Anfang an eine Zumischung geistlicher Elemente zufügte? wer mag diese Fragen beantworten! Unwahrscheinlich ist es nicht, dass die Veränderung, welche sich später vollzog, von Anfang an beabsichtigt war. Denn schon nach dem Tode Guido's verstärkte Innocenz selbst die Einwirkung der Curie. Während in der Bulle von 1204 festgesetzt war, dass den beiden Spitälern von Rom und Montpellier ein einziger Meister vorstehen sollte, der von den Brüdern beider Spitäler gewählt wurde, in der Art, dass, wenn er jenseits der Alpen stürbe, die Wahl in Montpellier, wenn er diesseits stürbe, die Wahl in Rom stattfinde und dazu das entferntere Spital 2—3 Brüder absende, so verordnete die Bulle von 1208, ut caput et magisterium ordinis perpetuo perseveret in urbe apud hospitale S. Spiritus in Saxia, ita quod rector ipsius praesit universis fratribus omnesque sibi teneantur impendere obedientiam et reverentiam regularem, cum autem hospitalis Montis Pessulani rector fuerit eligendus, de consilio et assensu rectoris hospitalis quod est apud urbem, regulariter eligatur. Hier ist demnach die Trennung beider Anstalten und der Vorrang der römischen schon bestimmt ausgesprochen, und es ist nicht richtig, wenn Germain die Unterordnung Montpellier's unter Rom erst Gregor IX. (1228) oder wenn Cinque Gentili die Trennung beider Spitäler Honorius III. (1218) zuschreibt. Beides ist in der erwähnten Bulle

Innocenz III. (Epistol. Innoc. p. 188. Bd. XI. Ep. 104) schon angeordnet, und man kann als sicher annehmen, dass die Stellung des Hospitals in Saxia als Archixenodochium des Ordens schon von dieser Zeit an festgestellt war. Die Nachfolger Innocenz' hatten nur auf diesem Wege weiter zu gehen und sie trugen keinen Anstand es zu thun. Schon Alexander IV. nennt in einer Bulle von 1256 den Ordensmeister Commendator (Hélyot II. p. 204) und Eugenius IV. setzt seinen Nepoten Pietro Barbo, den späteren Papst Paul II., der gar nicht zum Orden gehörte, ohne Weiteres zum Commendator ein[1]). Sixtus IV. und Julius III. versuchten, einzelnen Missbräuchen zu steuern. Ersterer erkannte neben dem, durch den Convent der Brüder zu wählenden Ordensmeister, der jetzt Praeceptor genannt wurde, einen Cardinal als Protector an, liess ihn aber wählen[2]). Allein jeder neue Versuch führte nur in mehr beschleunigtem Tempo die Auflösung des Ordens herbei, und schon im 16. Jahrhundert ist fast die ganze grosse Organisation zertrümmert. Den letzten Schlag führte jedoch erst Pius IX., indem er durch ein Breve vom 1. Juli 1847 auch die regulirten Chorherren vom heiligen Geist unterdrückte. Der Cardinal Morichini konnte daher seinen Überblick der Spitalgeschichte mit den Worten schliessen: Dell' antico istituto di Guido di Montpellier ora non resta altra memoria si non che quella del capo dell' ordine, che si chiamava maestro generale o commendatore di S. Spirito. Spesso i meriti del commendatore sono premiati colla porpora cardinalizia[3]). Das italienische Königreich hat endlich auch diesen Rest beseitigt, und der Orden vom heiligen Geist gehört nunmehr in allen seinen Theilen nur noch der Geschichte an.

Leider ist uns die alte Ordensregel nicht erhalten. Wir wissen nur, dass sie sich der Regel des heil. Augustin anschloss. Die erste formulirte Regel, die wir kennen, stammt von dem Ordensgeneral (ordinis praeceptor et generalis magister) Bernardinus Cyrillus und trägt die Jahreszahl 1564. Sie ist abgedruckt in

---

[1]) (Ermeneg. March. de Cinque Gentili) Resoconto statistico per l'anno 1865 degli Ospedali di Roma dipendenti dalla commissione istituita della Sant. di nostro Signore Papa Pio IX. Roma 1866. p. XIV.

[2]) Bullar. rom. T. V. p. 289. Bulle vom 11. Febr. 1483.

[3]) Morichini l. c. p. 111.

dem Codex regularum von Lucas Holstenius (T. V. p. 503) und in einer besonderen Ausgabe: Regula Sacri Ordinis S. Spiritus in Saxia. Lugduni apud Guilelmum Barbier. Typogr. Reg. MDCXLVII.

Obwohl in der Einleitung gesagt ist, dass sie den alten Einrichtungen (veterum nostrorum instituta patrum) entspricht, so merkt man ihr die Differenz von drei Jahrhunderten doch sehr stark an. Sie steht ganz auf geistlichem Boden und sie widerstreitet daher diametral der ursprünglichen Ordnung von Montpellier. Im Cap. XXVI heisst es sehr bezeichnend: Correctio Clericorum et specialium aliorum ad Praceptorem laicum non pertineat, sed ad Cardinales, quibus a Domino Papa ipsa domus fuerit recommendata. Wollen wir die älteren Verhältnisse näher kennen lernen, so bleibt uns nichts übrig, als in die Specialgeschichte der Heiliggeistspitäler einzugehen. In dieser Beziehung erwähne ich die Spitäler von Ulm, Memmingen, Rothenburg an der Tauber, Rostock u. s. w., von denen ältere Urkunden erhalten sind. Die bekannt gewordenen Ordnungen der meisten übrigen Heiliggeistspitäler datiren erst aus der Zeit der Reformation oder noch später.

Aus diesen Zeugnissen geht hervor, dass auch die deutschen Heiliggeistspitäler von dem Archispedale di S. Spirito in Saxia abhingen, dass von dort die Ernennung oder Bestätigung ihrer Meister oder Provisores geschah, und dass sie dorthin als Zeichen der Abhängigkeit eine kleine jährliche Geldsumme zahlen mussten. Nach der Bulle von 1204 sollte das römische Hospital durch seine Sammler Almosen nur erheben in Italien, Sicilien, England und Ungarn, während die Collectoren von Montpellier frei in allen andern Provinzen sammeln sollten. Honorius III. scheint daraus eine wirkliche Theilung der Jurisdiction gemacht zu haben (Hélyot II. p. 204. Germain l. c. p. 503). Nach dieser Eintheilung müsste Deutschland zu Montpellier gehört haben. Indess noch nirgend ist mir irgend eine Spur einer solchen Beziehung vorgekommen. Dass der arme Heinrich und der dem Aussatze verfallene Fürst Nicolaus von Werle (Meklenburg, im 14. Jahrhundert), Heilung suchend, nach Montpellier zogen, kann hier natürlich nicht in Betracht kommen, da es sich dabei um die berühmte Facultät und nicht um das Heiliggeistspital handelte. An anderen Nachrichten fehlt es ganz. Obwohl vielleicht kein Land mehr Heilig-

geistspitäler hervorgebracht hat, als Deutschland, und obwohl gerade in der ersten Zeit nach 1204 die Mehrzahl der Heiliggeistspitäler in der Mark Brandenburg, Meklenburg, Pommern, Schlesien, Sachsen, Bayern gegründet ist, so scheint doch nirgend eine Theilung der Herrschaft zwischen Rom und Montpellier zur Erscheinung gekommen zu sein. Ich muss es daher zum mindesten als unwahrscheinlich bezeichnen, dass in Wirklichkeit jemals in Deutschland eine andere Jurisdiction über die Heiliggeistspitäler, als die des römischen Erzspitals bestanden hat.

Eine eigenthümliche Unterabtheilung tritt, freilich in wenig deutlicher Gestalt, in Südwest-Deutschland hervor. Von Stephansfelden im Elsass berichtet Schöpflin (Alsatia illustrata. 1761. T. II. p. 451. Alsatia diplomat. No. 425 und 465): Domus Hospitalis S. Spiritus Canonicorum regulae S. Augustini, plurium in Alsatia et extra Alsatiam mater, ab Hospitali ejusdem ordinis, quod Romae est, in Saxia nuncupato, pendens, ante ann. 1220 alendis pauperibus et speciatim infantibus expositis a Werdensibus, Alsatiae Landgraviis, brevi post Hospitale Romanum constructa est, cui domus feminarum olim quoque adhaesit. Offenbar ist hierin ein besonderes Verhältniss angedeutet. In einem Verzeichnisse der Ordensgüter im Archiv des römischen Hospitals, vielleicht aus dem 18. Jahrhundert, welches sonst nur Namen aus Spanien und Italien enthält, fand ich die Angabe: „in Stefanfeld Prioratus". Dieser Ausdruck ist einigermaassen ungewöhnlich. Ein Prior an der Stelle, wo sonst Rector oder Magister gesagt wird, findet sich freilich bei mehreren Spitälern erwähnt, gelegentlich sogar abwechselnd mit Rector und scheinbar damit gleichbedeutend. Indess die Bezeichnung Prioratus besagt offenbar mehr, und ich möchte glauben, dass sie eine besondere Bedeutung habe. In der That erwähnt Schelhorn (a. a. O.), dass das Memminger Heiliggeistspital „unter Stephansfelden stand". Weiteres ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden, indess lässt sich erwarten, dass auch bei anderen Spitälern im Elsass und Breisgau ähnliche Verhältnisse bestanden haben.

Weiterhin befinden sich im Archiv des Erzspitals unter der Bezeichnung: Rubricella de priorat. ein Paar Bände. Eine Stelle in dem II. Bande weist auf eine analoge Einrichtung im fernen Osten hin. Der Praeceptor des Hospitals zu S. Spiritus und Generalmeister Albertinus de Ruuere (Albertino della Rovere) bestätigt die Wahl des Prior oder Praeceptor des Spitals von Riesen-

burg in Ostpreussen 1510. Dabei wird ausdrücklich ein Prioratus Risimburg erwähnt. Damit stimmt die Angabe von Morichini (l. c. p. 110), dass der Orden bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts Commenden und Priorate besessen habe.

Eine fernere Bestätigung endlich ergiebt sich an einem noch mehr entfernten Punkte. Das älteste Hospital in Siebenbürgen, das zu Hermannstadt, war dem h. Geist gewidmet. Nach einer Urkunde von 1503 stand es zunächst unter dem Hause in Ofen und mit diesem unter dem in Wien, an welches es jährlich eine Mark oder vier Dukaten zu zahlen hatte[1]). Wahrscheinlich war diese Zahlung für Rom bestimmt. Denn im Allgemeinen ist überall festgehalten, dass die Localspitäler durch eine kleine jährliche Zahlung ihr Abhängigkeitsverhältniss von dem Erzspital materiell bezeugten. Selbst das Hospital von Montpellier musste, nachdem es sich officiell dem Erzspital zu Rom unterworfen hatte, jährlich 3 Goldgulden zahlen, wie eine Bulle Papst Nicolaus IV. von 1291 ausspricht (Hélyot II. p. 204).

Die ältesten, mir bekannten Anordnungen der Art stammen noch von Innocenz III. selbst her. In einer Urkunde von 1207 bestätigt er die Gründung des Spitals in Zürich mit der Auflage, dass dasselbe jährlich einen Goldgulden nach Rom entrichten solle (Schöpflin Historia Zaringo-Badensis V. p. 131). Aus dem Jahre 1209 besitzen wir seine Bestätigungsurkunde des h. Geist zu Halberstadt (Epist. Innoc. III. p. 164. Lib. XI. Ep. 69). Derselbe war durch den Grafen von Blankenburg bei dem Kloster zum h. Michael ad opus infirmorum et pauperum gegründet worden. Nos, sagt Innocenz, ad jus et potestatem Romanae ecclesiae ac utilitatem S. Spiritus in Saxia recipimus. Als Zins (census) sollte es dem letzteren jährlich zwei Mark reinen Silbers zahlen. In gleicher Weise wurde der neu gegründeten Capella ad honorem S. Spiritus in der Vorstadt Wiens die jährliche Zahlung von 1 Mark auferlegt (Epist. Inn. p. 219. Lib. XI. Ep. 169). Etwas Ähnliches berichtet Brockie (Holstenii Cod. regul. V. p. 502) von Memmingen, und zwar noch aus der Zeit nach der Reformation, welche grade hier die katho-

---

[1]) Friedr. Müller, Geschichte der siebenbürgischen Hospitäler bis zum Jahre 1625. Programm des evangelischen Gymnasiums in Schässburg. Wien 1858. S. 27.

lische Spitalverwaltung unberührt gelassen hatte. Ja, in der Mitte des 17. Jahrhunderts übernahm das Hospital in Memmingen auch noch die Verwaltung des in Folge der Reformation zerrütteten Hospitals in Wimpfen. Pro his duobus hospitalibus in Germania sitis Praeceptor Xenodochii Memmingensis, in recognitionem subjectionis Archihospitali Romano debitae, annuatim exsolvere solebat septem Bizantinos aureos, prout ex antiquis monumentis urbis Memmingensis eruitur. Brockie setzt hinzu: Nec ambigere licet, quin reliqua amplissima Xenodochia per varias Catholici orbis provincias dispersa hoc idem praestiterint, prout plurima, quae per Hispaniam, Belgiam, Hungariam, Poloniam supersunt, etiamnum hodie debitum suum pensum annuatim huic Archihospitali Romano tanquam totius sacri ordinis supremo Capiti persolvunt et ejusdem Praeceptorem tanquam supremum Magistrum Generalem omnium Hospitalariorum S. Spiritus agnoscunt.

Bei der sehr losen Organisation des Ordens vom heil. Geist kann man nicht annehmen, dass diese materielle Auflage und die damit ausgedrückte Unterordnung unter Rom überall in gleicher Weise angeordnet worden sind. Auch da, wo wir die Gründungs- und Bestätigungsurkunden besitzen, ist häufig weder von einer Geldzahlung, noch von einer ausdrücklichen Anerkennung der Obergewalt des Erzspitals die Rede. An manchen Orten wird freilich ganz ausdrücklich vorbehalten, dass der Spitalmeister von Rom aus bestätigt werden müsste. Wir wissen dies von Ulm (mein Archiv Bd. XVIII. S. 297) und von Pforzheim, von letzterem Orte durch die genaueren Mittheilungen von Mone [1]). Es heisst hier:

1) Der Markgraf Rudolf und seine Frau übergeben (durch Urkunde vom 16. Sept. 1323) das Spital dem Orden der Spitalbrüder des heil. Geistes zu Rom mit der Vermögensverwaltung, Krankenflege, Gottesdienst und Nutzniessung nach den Regeln ihres Ordens.

2) Bruder Heinrich von Pforzheim, Spitalmeister zu Wimpfen und Grüningen (Markgröningen bei Ludwigsburg), der dazu bevoll-

---

[1]) F. J. Mone, Über Armen- und Krankenpflege früherer Zeit. Aus dem XII. Bande der Zeitschr. für die Geschichte des Oberrheins. Karlsruhe 1861. S. 77.

mächtigt ist, empfängt das Spital statt des Meisters und Ordens zu Rom.

3) Das Spital wird unmittelbar unter das Ordensspital zu Rom gestellt.

6) Wenn ein Spitalmeister zu Pforzheim abgeht, so sollen der Meister und die Brüder zu Markgröningen einen anderen einsetzen, der dem Herrn von Pforzheim genehm ist, bis derselbe oder ein anderer von dem Meister zu Rom bestätigt wird.

Allein diese Verhältnisse sind gewiss nicht überall maassgebend gewesen. Erzbischof Sifrid von Mainz behielt, als er 1236 das alte Spital dem Orden vom heil. Geist übergab, das Recht, den Rector zu ernennen, ausdrücklich sich und seinen Nachfolgern vor. Über das 1242, schon fünf Jahre nach Erbauung der Stadt, in die Ehre des heil. Geistes und der Jungfrau Maria gegründete Hospital zum h. Geist in Elbing, wie über das zu Thorn liess sich der deutsche Orden das Patronatsrecht sofort durch den päpstlichen Legaten ertheilen; auf Grund dieses Rechtes führte er später durch einen Unterspittler die unmittelbare Verwaltung (mein Archiv 1861. Bd. XX. S. 480). An vielen Orten reservirten sich die städtischen Behörden das Recht, den Rector zu ernennen und die Verwaltung einzurichten.

Man muss sich in dieser Beziehung daran erinnern, wie weitgehende Concessionen Papst Innocenz schon in den beiden Bullen von 1198 an Guido und den Orden gemacht und in der von 1204 wiederholt hatte. Nicht nur hatte er sie von jeder anderen kirchlichen Gewalt, als der päpstlichen, eximirt, sie von jeder Art von kirchlichen oder weltlichen Gelöbnissen befreit [1]), sondern er hatte ihnen auch das Recht verliehen, Kirchen zu bauen, Kirchhöfe zu errichten, Geistliche anzustellen. Daraus erklären sich manche sonst sehr auffällige Localerscheinungen. Ich verweise auf eine Urkunde des Bischofs Hermann von Schwerin für das Heiliggeistspital zu Rostock, die ich in meinem Archiv 1861. Bd. XX. S. 491 auszüglich mitgetheilt habe, und in welcher nicht nur alle diese Gerechtsame aufrecht erhalten, sondern auch dahin ergänzt

---

[1]) Inhibemus ne a te Fili Magister vel successoribus tuis et Fratribus Hospitalium eorundem exigat ulla ecclesiastica saecularisve persona fidelitates, homagia, juramenta vel securitates aliquas, quae a Laicis frequentantur.

werden, dass zur Predigt des göttlichen Wortes im Spital an Festtagen jeder berufen werden könne, quem rector dictae domus decreverit. Dass sich diese Bestimmung auf Geistliche bezog, scheint mir nicht zweifelhaft, aber auch so gewährt sie eine ungewöhnliche Freiheit [1]).

Trotzdem behielt der Meister des Erzspitals zu Rom gegenüber allen Provincialspitälern sein Recht der Aufsicht und der Visitation. Ob dasselbe häufig und mit Erfolg geübt worden ist, vermag ich nicht zu sagen. In dem Spitalsarchiv zu Rom fand ich nur ein Visitations- und Reformationsprotokoll, welches unter Clemens VIII (1592—1605) durch Sallustius Taurusius [2]) aufgenommen ist, der sich Archihospitalis Apostolici S. Spiritus in Saxia de urbe Praeceptor et totius Ordinis S. Spiritus Generalis Magister, in partibus et locis Franciae atque superioris et inferioris Germaniae et Poloniae specialiter deputatus Visitator et Reformator nennt. Von seiner Wirksamkeit in Deutschland habe ich keine Spur aufgefunden; die Reformation und die grosse, ihr voraufgehende Umwälzung in den deutschen Städten hatte schon ohne

---

[1]) Freilich wäre dies wenig, wenn es richtig wäre, was Hr. Friedr. Müller von dem Spital von Schässburg in Siebenbürgen erzählt, dass es nämlich dort der bürgerlichen Gemeinde zugestanden habe, „aus ihrer Mitte eine bis dahin weltliche Person zu einer geistlichen Stelle (der des Spitalgeistlichen) zu befördern“ (a. a. O. S. 32). Allein er verwechselt hier offenbar den Rector und den Spitalgeistlichen. Die Sache betrifft übrigens nicht den Heiliggeist-, sondern den Antonius-Orden, in Bezug auf welchen im Jahre 1487 durch einen förmlichen Vertrag zwischen der Stadt Schässburg und dem Rector und Praeceptor der Häuser des Antonius-Ordens in Ungarn ausgemacht wurde, dass nach dem Tode eines Rectors der Rath der Stadt das Recht haben solle, einen geeigneten Mann zum Rector der Kirche und des Spitals zu wählen, und dass der Orden gehalten sein solle, denselben in den Orden und auf die Regel des h. Augustinus anzunehmen. Da der Betreffende durch diese Aufnahme eben nur regulirter Chorherr des Antonius-Ordens wurde, dieser Orden aber gleichfalls keinen im engeren Sinne geistlichen Charakter hatte, so bleibt das Vertragsverhältniss ganz innerhalb der traditionellen Grenzen.

[2]) Ermenog. di Cinque Gentili (l. c. p. XXXIX. Not.) führt in dem Verzeichnisse der Ordensmeister Salnzio Taruggi da Monte Pulciano, Arcivescovo di Pisa (1595—1601), auf.

dies die Mehrzahl der Heiliggeistspitäler in bürgerliche Hand gebracht.

Ein illustratives Beispiel von der Art der Verhandlungen in der Aufsichtsinstanz besitzen wir aus Siebenbürgen von dem schon erwähnten Spital von Hermannstadt. Der Rath der Stadt hatte den „Prior" des Hospitals seiner Stelle entsetzt und einen anderen an die Spitze der Verwaltung gestellt. Darauf theilt der Bischof von Siebenbürgen in einem Schreiben vom 10. Sept. 1456 [1]) mit, dass sich der Ordensgeneral in Rom, Matthaeus (Pietro Mattei de Capucinis 1443—78) an ihn gewandt und ihn in seiner Eigenschaft als Judex et Commissarius ac protector hospitalis S. Spiritus in Cibinio requirirt habe, den vertriebenen Prior wieder in sein Amt einzusetzen. Der Ausgang dieses Rechtshandels ist nicht bekannt. Wir wissen nur, dass einige Jahre später mit einem andern Rector wiederum Streitigkeiten ausbrachen, in welchen König Matthias von Ungarn zu Gunsten der Stadt intervenirte; er verlangte die Auslieferung des Rectors und ermächtigte den Rath, einen anderen Rector einzusetzen.

Immerhin geht aus diesen Verhandlungen hervor, dass im 15. Jahrhundert die Immunität des Heiliggeist-Ordens in Siebenbürgen, wie in Deutschland, gebrochen war und dass sowohl Bischöfe, als Fürsten in die inneren Verhältnisse desselben eingriffen. In Deutschland geschah dies sehr häufig, nicht nur durch Bischöfe und Landesherren, sondern auch durch städtische Obrigkeiten, welche von sich aus ganz neue Organisationen der Spitäler vornahmen und an die Stelle der Ordensbeamten städtische Provisoren und Procuratoren setzten [2]). Und die Curie war nicht mehr stark genug, sich diesen unzweifelhaften Übergriffen zu widersetzen.

Dass es dahin hat kommen können, dass ein Orden, der unter so selten glücklichen Umständen in das Leben gerufen, durch

---

[1]) Fr. Müller a. a. O. S. 53.

[2]) Ein besonders lehrreiches Beispiel dafür liefert die Geschichte des Heiliggeistspitals zu Rostock, welche ich in meinem Archiv Bd. XX. S. 489 ff. ausführlich gegeben habe. Man vergl. übrigens meinen Vortrag über Hospitäler und Lazarette (in der von v. Holtzendorf und mir herausgegebenen Sammlung gemeinverständlicher Vorträge Bd. III.) Berlin 1869. S. 15. ff.

den kräftigsten Papst in die Welt eingeführt und mit den grössten Privilegien ausgestattet war, ohne irgend einen gewaltsamen Eingriff, wie er so manchem anderen Hospitaliterorden tödtlich wurde, gleichsam in sich selbst abgestorben ist, das weist auf grosse Mängel seiner Organisation hin. Als der hauptsächlichste darf wohl jetzt, wo der Orden zu den Todten gethan ist und seine ganze Geschichte hinter uns liegt, der bezeichnet werden, dass der Widerstreit der humanen und der hierarchischen Interessen von dem Zeitpunkte der Versetzung des Ordens von Montpellier nach Rom an in immer zunehmendem Maasse in ihm zum Ausdruck gekommen ist. Innocenz mochte die beste Absicht haben, die rein humane, weltliche Form, in welcher sich der Orden in Montpellier entwickelt hatte, der ganzen Christenheit zu Gute kommen zu lassen. Auch hat er selbst im Grossen und Ganzen diese Form nicht angetastet. Er beliess dem Orden die freie Wahl des Meisters, er gestattete es, dass die Brüder und Schwestern ohne Gelübde in den Orden eintraten und darin wirkten, er eximirte den Orden sogar von der Gewalt aller Bischöfe und Prälaten. Aber er hätte nicht Papst sein müssen, um auf den Versuch zu verzichten, eine so viel versprechende und so schnell herangewachsene Corporation an die allgemeine Organisation der Kirche anzuschliessen. Von 1198 bis 1204 betrachtete er die Sache in ihrer natürlichen Entwickelung. Im letzteren Jahre, in der Bulle Inter opera pietatis, als er sein neues Spital in Rom eröffnete, schob er die 4 Geistlichen ein, welche stets in dem Spital thätig sein sollten, wenngleich ohne irgend eine Einwirkung auf die praktische Thätigkeit des Ordens. Zugleich stellte er einen einzigen Meister an die Spitze, der jedes Jahr die beiden Hauptspitäler in Montpellier und Rom visitiren sollte. Dieser Meister sollte aus der, in einem Convent vollzogenen Wahl der Ordensbrüder hervorgehen. Dies war gewiss eine sehr milde Einwirkung, und doch störte sie die Homogeneität des Ordens und brachte eine gewisse Verwirrung in das Rechtsverhältniss des Spitals von Montpellier. Aber schon 1208, als Guido starb, genügte auch diese Organisation dem Papst nicht mehr. Er sprach jetzt den Vorrang des römischen Spitals offen aus und bewilligte Montpellier dafür einen eigenen Rector. Dies war aber von da an natürlich ein untergeordneter Posten.

Wir haben schon gesehen, dass von diesem Anfange aus mit Folgerichtigkeit der Generalat des Meisters des römischen Erzspitals, die endliche Verbindung desselben mit der Prälatur und die Ernennung des erst Praeceptor, dann Commendator genannten Meisters durch den Papst selbst sich ergeben hat. Selbst die alte Confraternität war mit der fortschreitenden Consolidation des hierarchischen Verhältnisses nicht zu vereinbaren. Schon die Coexistenz von Brüdern und Schwestern in demselben Hause wurde in der Weltstadt zu einer Unmöglichkeit. Der Cardinal Morichini (l. c. p. 94) citirt in dieser Beziehung das Wort eines Chronisten des 16. Jahrhunderts: in quell' età del Venerabile Guido s'attendeva più a fare il bene, e meno a pensare il male, e così le suore servivano gli ammalati nell' infermeria. Nachdem die Schwestern von der Krankenpflege ausgeschlossen waren, blieb ihnen noch eine Zeitlang die Pflege der Findlinge, aus deren Zahl sie sich recrutirten (Morichini p. 433). Sie blieben als Augustiner-Nonnen dem Spital angeschlossen, führten aber den Namen monache di S. Tecla, weil ihnen ganz in der Nähe ein Kloster mit einer der heil. Tecla geweihten Kirche eingerichtet war[1]). Allein im 17. Jahrhundert, unter dem Pontifikat Alexanders VII. wurden sie ganz unterdrückt. Auch das Wahlrecht der Brüder beseitigte Eugenius IV., indem er die Stelle des höchsten Ordensbeamten für einen Nepoten freimachte. Allerdings erneuerte er, wie Sixtus IV. sagt, confraternitatem proborum virorum, a praedecessoribus suis hactenus institutam, tunc tamen intermissam, aber sehr bald wurde aus dieser Arciconfraternità (seit Leo X. 1513 della carità genannt) ein blosses Beiwerk, eine Art von Ehrenamt, zum Theil ein so formelles, dass Sixtus selbst und viele seiner fürstlichen Gäste ihren Namen in die Mitgliederliste eintragen konnten.

In Wirklichkeit sank der Orden um so tiefer, je höherer Glanz sich um das Erzspital sammelte. Es wurde eine wesentlich italienische Institution, welche die Fühlung mit der übrigen Welt verlor. Die Centralisation, welche gewonnen wurde, war nur eine scheinbare. Ausserhalb Italiens wurden die Fäden, durch welche die Provincialspitäler mit dem Mutterhaus in Rom zusammenhingen, immer schwächer. Mochte auch an einzelnen Orten, wie

---

[1]) Roma antica e moderna. Rom. 1750 T. I. p. 120.

in Stephansfelden und in Wien, ein neuer Knotenpunkt gewonnen sein, der seine Umgebungen einigermassen in der Verbindung erhielt, so fehlte doch jede regelmässige Provincial-Organisation. Das schon angeführte Beispiel des Spitals von Pforzheim lehrt ja, dass auch Provincialspitäler unmittelbar dem Mutterhaus unterstellt wurden. Dieses aber trug wenig Sorge dafür, die Verbindung zu unterhalten. Ja, es scheint, dass man in Rom überhaupt keine Kenntniss von der Mehrzahl der Provincialspitäler hatte.

Vergeblich hatte ich gehofft, in den Archiven des römischen Mutterhauses vollständige Verzeichnisse der Heiliggeistspitäler zu finden. Es ist möglich, dass Manches davon mit dem Eintritt des sardinischen Regiments beseitigt worden ist, aber schwerlich hat man in Rom jemals eine vollständige Übersicht gehabt. In der Abschrift einer Bulle Papst Nicolaus IV. von 1291 im Transsumptum privilegiorum hospitalis S. Spiritus in Saxia de urbe, welches noch im Ordensarchiv befindlich ist, werden aufgeführt in regno Alemaniae die Spitäler de Crefelt et de Wimpina (in einer anderen Abschrift Winipino), de Vienna, de Comundia, de Mannch et Craconia, de Stetina cum vineis. In der Rubricella de priorat. P. I. wird zwischen 1416—59 Glogonia major und P. II. p. 405 Risimburg Pomesan. dioec. Prioratus 1510 erwähnt. Dazu kommt der schon erwähnte Prioratus Stephansfeld.

Das ist Alles, was ich aus den Akten des Archivs notiren konnte. Ausserdem erwähnt Saulnier [1]) in einer Verbindung, welche auf Deutschland hinzuweisen scheint, welche jedoch nur zum Theil zutrifft, die Domus Malmogiensis, Stenauiensis, Grosglowiensis, Resemburgensis, Randusiensis, Rubeacensis. In dem mehrfach angezogenen Resoconto statistico von 1865 (Erm. di Cinque Gentili) werden aus einer (scheinbar früheren) Bulle Papst Nicolaus IV. angeführt le chiese coi loro annessi ospedali di Novoforo, di Mennin, di Vienna e di Cracovia, aus der von 1291 le chiese di Grefeld e gli ospedali di Concordia e di Stettino. Schelhorn schreibt in einem 1789 veröffentlichten Citat aus dieser Bulle Munich statt Mannch.

---

[1]) Fr. Petrus Saulnier, De capite sacri ordinis S. Spiritus dissertatio, in qua ortus progressusque ordinis totius ac speciatim Romanae Domus amplitudo, praerogativum jus et oeconomia disseruntur. Lugd. 1649. 4. p. 82.

Ich bin nicht im Stande, alle diese Namen zu deuten. In Bezug auf Concordia finde ich in meinen Notizen ein Citat aus der Rubricella de priorat. P. I. p. 48: Concordia Confraternitas sub nomine S. Spiritus in Eccl. S. Andreae de porta grenaria Concordiac. dioecesis. Petr. Aquilej. Schwerlich dürfte es etwas mit Deutschland zu thun haben. Novoforo könnte Neumarkt, die Domus Stenauiensis[1]) das Spital zu Steinau in Schlesien, Comundia vielleicht Gmunden sein. Wimpina oder Winipino ist offenbar Wimpfen, Mennin muss auf Memmingen bezogen werden. Manuch ist wohl statt Munich verschrieben und soll München bedeuten. Lassen wir die unverständlichen Namen bei Seite und übergehen wir Krakau, so bleiben uns also als der Ordensleitung bekannt Stephansfelden, Wimpfen, Memmingen, Crefeld, Stettin, Riesenburg, Gross-Glogau, Neumarkt (?), Steinau (?), Wien, Gmunden (?) und München, im Äussersten 12 deutsche Spitäler. Nach einer ganz oberflächlichen Schätzung musste aber um 1291 die Zahl der Heiliggeistspitäler selbst innerhalb derjenigen Grenzen, welche das gegenwärtige deutsche Reich umfasst, mindestens über 50 betragen.

Es wird einiges Interesse gewähren, damit das Verzeichniss deutscher Heiliggeistspitäler zu vergleichen, welches ich gleichzeitig vorlege. Dasselbe macht auf Vollständigkeit keinen Anspruch, dürfte indess wenigstens die hauptsächlichsten Spitäler enthalten. Aber auch in seiner unvollständigen Gestalt genügt es vollkommen, um zu zeigen, wie schlecht die Organisation gewesen sein muss, bei der eine so grosse Zahl von Anstalten, selbst solcher, welche durch päpstliche Bullen bestätigt sind, sich der dauernden Aufmerksamkeit des Mutterhauses entzogen hat. Aller Wahrscheinlichkeit nach hängt dies damit zusammen, dass diese Anstalten den jährlichen Zins an das Erzspital nicht zahlten. Dies wird sich vielleicht durch weitere Localforschungen aufklären lassen. Dabei wird es sich empfehlen, die Frage von der Bedeutung der Priorate, auch mit Bezug auf Glogau und Riesenburg, weiter zu verfolgen.

Mone[2]) sagt, man könne nicht behaupten, dass alle Spitäler,

---

[1]) Cives stynavienses in einer Urkunde von 1310. H. Wuttke, Städtebuch des Landes Posen. Leipz. 1864. Cod. dipl. urb. Posn. p. 17. Dominus Stinavie. ibid. p. 23.

[2]) Mone, Über Armen- und Krankenpflege früherer Zeit S. 7.

die dem heil. Geist geweiht waren, von dem Orden der heil. Geistbrüder verwaltet wurden. Es lässt sich bei der Lückenhaftigkeit der localen Überlieferungen allerdings nicht beweisen, dass dies überall der Fall war. Aber es scheint mir, dass die Gegner erst positiv darzuthun hätten, dass es überhaupt Spitäler gegeben hat, welche dem heil. Geist gewidmet waren und trotzdem dem Orden nicht unterstanden. Möglicherweise gab es, worauf die Beispiele von Memmingen und Halle hindeuten, Antoniusspitäler, welche dem heil. Geist gewidmet waren; vielleicht kam auch hie und da, wie der Fall von Constance zu lehren scheint, bei irgend einer andern Congregation das Gleiche vor. Die Beispiele aus badischen Bezirken sind jedoch noch so wenig substantiirt, dass sie nichts beweisen können. Würde aber auch dargethan, dass es hier schon vor 1204 Heiliggeistspitäler gab, so ist doch kein Zweifel, dass nach 1204 alle badischen Spitäler der Art dem Orden übergeben wurden. Ich trage daher nicht das mindeste Bedenken, bis auf Weiteres alle als Heiliggeistspitäler bezeichneten Hospitäler des 13., 14. und 15. Jahrh. als Domus religiosae, Gotteshäuser des Ordens zu nehmen. Von der Mehrzahl lässt sich dies direct beweisen. Von denen in Nord- und Ost-Deutschland, deren Gründung in das 13. Jahrh. fällt, folgt dies schon aus dem Umstande, dass ihre Gründung meist mit der Gründung oder Neueinrichtung der Städte, vielfach mit der fortschreitenden Colonisation der Länder zusammenfiel und sich in einer gleichsam schematischen Form nach der einmal aufgestellten Regel vollzog. Eine grosse Zahl der Heiliggeistspitäler in der Mark Brandenburg, in Meklenburg, Pommern und Schlesien datirt kurz nach dem Beginn der Germanisirung des Landes. Der Elbinger heilige Geist, der sich sehr bald während der Herrschaft des Deutschordens zum Landesspital von Preussen entwickelte, wurde schon fünf Jahre nach Gründung der Stadt, 1242 gestiftet, und es ist gewiss sehr charakteristisch, dass die Heiliggeistspitäler von Lübeck (1234) und Hamburg (1248), soweit wir bis jetzt wissen, später entstanden, als das von Riga, der Tochterstadt der alten Hanse, welches schon 1225 bezeugt ist. Wie ich schon früher nachgewiesen habe, ist das älteste, in Deutschland als solches bekannte Heiliggeistspital das von Brandenburg, welches schon 1204 erwähnt wird (Riedel, Cod. diplom. Bd. VIII. Abth. I. S. 45). Dann folgt das Hospital von Zürich 1207, darauf die von Halberstadt und Wien 1209, von Spandau und Breslau 1214. Auch für

die nächsten Decennien kann man wohl sagen, dass im Osten Deutschlands die neue Bewegung in weit ausgedehnterem und schnellerem Maasse sich vollzog, als im Westen und Süden.

An zahlreichen Orden lässt sich darthun, dass in diese Anstalten sowohl Männer als Weiber aufgenommen wurden. Dagegen ist mir ausser Rom, Montpellier[1]) und Stephansfelden kein Ort bekannt, wo zugleich eine Findelanstalt mit einem Heiliggeistspital verbunden war. Mone (a. a. O. S. 26) erwähnt aus dem 14. Jahrhundert von Freiburg im Breisgau „der funden kindlin hus", aber es ist nicht ersichtlich, dass es mit dem heil. Geist in irgend einer näheren Beziehung gestanden habe. Dasselbe gilt von Ulm, wo 1386 ein Findelhaus erwähnt wird (Mein Archiv Bd. XIX. S. 299). Diese Aufgabe ist also sicherlich nur in vereinzelten Fällen weiter verfolgt worden. Auch die Aufnahme von Schwangeren, welche im Capitel XLI der Ordensregel ausdrücklich vorgesehen ist (pauperes foeminae praegnantes gratanter suscipiantur et eis charitative ministretur), finde ich nur einmal, bei dem Spital von Pfullendorf. In einem Briefe vom 8. Sept. 1288 (Mone a. a. O. S. 49) definirt der Magister hospitalis S. Spiritus pauperum die Aufgabe der Anstalt dahin, quod nudi vestiuntur, esurientes reficiuntur, debiles colliguntur, mulieres pregnantes usque ad sex septimanas favorabiliter tractantur, viduis, orphanis et peregrinis, de quocunque locorum aduenerint, cena et pandium de consuetudine hospitalis non negatur. So vollklingend diese Sätze sind, so muss man sich die Mittel, welche zu der Erfüllung soleher Zusagen zur Verfügung standen, doch recht klein denken, und von der Mehrzahl der Anstalten darf man annehmen, dass sie für die eigentliche Krankenpflege recht wenig, für Gebärende und Findlinge gar nichts thaten, dass vielmehr die Aufnahme siecher Personen und die vorübergehende Bewirthung von Pilgern und Fremden das wesentliche Ziel ihrer Thätigkeit war. Daher die gewöhnliche Bezeichnung hospitale infirmorum, höchstens mit dem Zusatze: et peregrinorum. Später, als sich das Pfründnerwesen weiter entwickelte, als es, schon seit dem Ende des 13. Jahr-

---

[1]) Germain l. c. p. 505. Not. 2. Hurter, Gesch. P. Innocenz. IV. S. 456. Anm. 276 (darnach hätte das Findelhaus zu Montpellier schon 1204 bestanden).

hunderts, Gebrauch wurde, sich in diese Spitäler einzukaufen und sie als Versicherungsanstalten für die verschiedensten Fährlichkeiten des Lebens zu behandeln, wurde der medicinische Zweck durch den ökonomischen an den meisten Orten ganz überwuchert. Nur in den grösseren Städten blieb, namentlich nachdem die bürgerliche Gemeinde sich der Verwaltung bemächtigt hatte und die Spitalpfleger bestellte, der humane Gedanke lebendig und nur da entwickelte sich das Spital zu dem eigentlichen Krankenhause, während es überall sonst zur Pfründenanstalt und zum Siechenhause herabsank.

Dem gemischten Charakter der aufzunehmenden Personen entsprach von Anfang an der gemischte Charakter der Confraternität oder, wie der deutsche Name lautet, der „Sammnung". Bei dem heil. Geistspital zu Halberstadt heisst es in Urkunden von 1288 und 1304: Provisor, conversi fratres et sorores conversae hospitalis S. Spiritus [1]). Zu Rothenburg an der Tauber stand dem Meister eine Meisterin zur Seite, und die Sammnung bestand aus Brüdern und Schwestern. In Aalborg waren, ausser einem Prior und einer Priorin, 13 Brüder und 23 Schwestern zur Krankenpflege bestellt [2]). In Ulm werden noch 1338 Schwestern erwähnt. Die Stellung dieser Schwestern war ursprünglich eine den Brüdern ganz gleichartige, und noch die Ordensregel von 1564 verordnet im Cap. XCVII. Quidquid in Regula constitutum est, de Fratribus et Sororibus intelligitur, ut eidem regulae subjaceant: quia indignum satis videretur, si in Domo S. Spiritus acceptio vel correctio Fratrum vel Sororum duobus modis fieret: Unde ordinatum est, ut sicut sub una Regula vivimus, ita sub eisdem judiciis Regulae subjecti esse debemus. Trotzdem sucht man vergeblich in der Regel nach irgend einer weiteren Bestimmung über die Organisation der weiblichen Abtheilung: weder eine Meisterin, noch eine Betheilung der Schwestern an Berathungen oder Conventen ist irgendwo zu erkennen. Auch in den Provinzen verschwand die Meisterin sehr bald; schon im 14. Jahrhundert ist, wenigstens in Deutschland, kaum noch von ihr die Rede. In Frankreich scheint sich das

[1]) G. A. v. Mülverstedt. Hat in Bukau bei Magdeburg ein Kloster bestanden? S. 23.

[2]) Münter Kirchengesch. von Dänemark und Norwegen II. S. 656, citirt bei Hurter IV. S. 227.

Verhältniss hier und da etwas länger gehalten und mehr ausgebildet zu haben; wenigstens spricht Hélyot (II. p. 217) davon, dass die Schwestern des heil. Geistes in Bar-sur-Aube, in Neuf-Chateau und an anderen Orten in besonderen Häusern wohnten, während sie in Besançon und anderswo in denselben Hospitälern mit den Brüdern sich aufhielten.

Übrigens hatte die Einrichtung der Provincialspitäler des heil. Geistes wenig an sich, wodurch sie sich von andern Spitälern, die durch regulirte Chorherrn geleitet wurden, unterschied. Ich nenne in dieser Beziehung die Spitäler der heil. Catharina, wie sie in Regensburg, Esslingen, Stuttgart bestanden; die Verhältnisse derselben habe ich in meinem Archiv Bd. XVIII. S. 301. 304 zum Theil erörtert. Auch hier sind Schwestern mit einer Meisterin vorhanden, und es ist von Interesse, dass in einem solchen Spital der heil. Catharina, dem zu Paris, schliesslich die Brüder beseitigt wurden und nur die Schwestern übrig blieben. Hélyot (II. p. 293) nennt diese Genossenschaft einfach Hospitaliers de Ste. Cathérine und es erhellt nicht, dass sie einen wirklichen Orden bildeten oder einem solchen angehörten. In Esslingen ertheilte 1247 der Bischof von Constanz der Spitalgenossenschaft die Regel des heil. Augustinus, und 1318 wurde ihnen erlaubt, auf dem Oberkleide das Zeichen der Brüder des Spitals auf dem Berge Sinai zu tragen, wie es sonderbarerweise 1376 auch die Brüder im Heiliggeistspital zu Ulm erhielten. Eine ähnliche Verwischung der Ordensverhältnisse zeigt sich im Osten. So wird von Inowraclaw berichtet (Wuttke, Städtebuch des Landes Posen S. 326), dass 1268 die Kreuzherrn vom rothen Stern (fratres cruciferi stellati ordinis S. Augustini) daselbst eine Kirche des heil. Geistes und ein Spital hielten, welches zum Matthiasstift der Kreuziger in Breslau gehörte [1]). Aus dem Allen geht nur von Neuem hervor, wie wenig straff die Centralisation Seitens des Erzspitals in Rom geübt wurde, und wie wenig es zulässig ist, die römische Ordens-

[1]) Wenn hier keine Verwechselung vorliegt, so wäre damit bezeugt, was wir oben vermissten, dass auch zur Zeit des heil. Geistordens Spitäler anderer Orden unter dem gleichen Namen existirt haben. Indess ist zu erinnern, dass in Ungarn auch die Brüder vom heil. Geist Cruciferi hiessen, und dass daraus auch für die ungarische Spitalgeschichte viele Schwierigkeiten erwachsen.

regel auf die Beurtheilung der Gesammtheit der Provincialspitäler anzuwenden.

Darin lag, wie schon früher angedeutet ist, einer der Gründe des Zerfalls des Ordens. Sollte der Orden einmal ein religiöser sein, so bedurfte er einer strammen Centralisation. Aber in den Provinzen erhielt sich der weltliche Charakter der Brüderschaften viel reiner als in Rom. Meister und Brüder, wenngleich sie Profess thaten, blieben doch Laien, und der Spitalgeistliche wurde streng auf seine kirchlichen Obliegenheiten beschränkt. Damit war die Überleitung in rein weltliche Ordnungen, wie sie das 14., 15. und 16. Jahrhundert brachten, sehr erleichtert. In der Regel nahm die Bürgerschaft die Umwandlung in die Hand. Die Rectores s. Provisores wurden nunmehr durch den Rath, häufig auch aus dem Rath ernannt, und die Brüder und Schwestern traten aus der Stellung von Pflegern in die von Pfleglingen oder Pfründnern über, neben welchen das eigentliche Subject, die infirmi et aegrotantes, entweder ganz verschwand, oder wenigstens sehr zurückgedrängt wurde. Auf alle Fälle verlor sich das geistliche Element in Deutschland ganz und gar aus den Spitälern. Während das Erzspital in Rom ganz in die Ordnung der Hierarchie aufgenommen wurde, fielen die deutschen Provincialspitäler ganz in bürgerliche Verwaltung. Der Name „Bürgerspital", wie ihn noch heutigen Tages die alten Heiliggeistspitäler von Würzburg, Bern und anderen Orten tragen, ist die charakteristische Signatur des deutschen Zweiges.

In Frankreich vollzog sich inzwischen die dritte Art der Metamorphose. Das Hospital zu Montpellier erholte sich nie wieder von dem Schlage, welcher ihm durch die Gunst Innocenz III. zugefügt war. Als es, wie erwähnt, im Jahr 1562 zerstört wurde, fand man nicht einmal die Mittel, um es wieder aufzubauen; nach Germain stehen noch heute die Ruinen des niemals vollendeten Neubaues. Dagegen blieb der Orden des heil. Geistes von Montpellier bestehen und die Päpste Paul V. (1619) und Gregor XV. (1621) gaben endlich dem Meister desselben sogar den Generalat über Frankreich und alle anderen Provinzen der Christenheit zurück, mit Ausnahme von Italien, Sicilien, Ungarn und England. Urban V. (1625) hob auch den Vorrang des römischen Ordensgenerals auf. Statt einer Regeneration ging daraus jedoch eine

unglaubliche Verwirrung hervor, deren endliches Ergebniss die Umbildung in einen rein königlichen Ritterorden war.

Auf so verschiedene Weise endete die merkwürdige Bewegung, welche Guido von Montpellier eingeleitet hatte. Jede der drei grossen Culturnationen hat sie auf ihre besondere Weise aufgenommen und fortgeführt. Aber nur in Deutschland ist man, wie es mir scheint, dem ursprünglichen Gedanken des Stifters einigermaassen treu geblieben. Häufiger als in irgend einem anderen Lande, erinnert noch heute der Namen des heiligen Geistes an die Zeit, wo man unter diesem Banner zuerst den schönen Versuch machte, in dem Spital dem siechen und kranken Armen die Wohlthaten der Familie, dem Elenden und Fremden wenigstens zeitweilig das Gefühl einer Heimath zu bereiten.

Verzeichniss deutscher Heiliggeistspitäler.

(Die Jahreszahl bedeutet entweder die Zeit der Gründung oder der Umwandlung eines älteren Spitals in ein Heiliggeistspital oder die erste Erwähnung eines solchen.)

1207 Zürich
1228 St. Gallen
1233 Bern
1265 Basel

1225 Constanz
1257 Villingen
1275 Pfullendorf (12. Jahrh.)
1297 Freiburg i. Br. (1120)
Breisach (12. Jahrh.)
13. Jahrh. Meersburg
1322 Pforzheim
1363 Ueberlingen (12. Jahrh.)
1386 Radolfzell
1411 Waldshut

1220 Stephansfelden
1230 Oppenheim
1236 Mainz
1272 Speyer
1422 Nieder-Ingelheim

1238 Coblenz (an der Leer)
1286 Cöln
1291 Crefeld
1344 St. Goar ?
1355 Meyen

1240 Ulm (1183)
1258 Biberach
Rothenburg a. N.
Kirchheim
Mergentheim
1291 Wimpfen
Reutlingen
1322 Markgröningen

1223 Memmingen (1010)
1252 Augsburg
1281 Rothenburg a. Tauber
1291 München
1319 Würzburg
1331 Nürnberg
1349 Melrichstadt
Weilheim
1355 Aub
1358 Passau
Straubing
Dinkelsbühl
1451 Eichstädt

1283 Frankfurt a. M.
1358 Limburg a. L.
Fritzlar

1218 Höxter
1280 Dortmund

1204 Brandenburg
1214 Spandau
1231 Salzwedel
1251 Stendal
1278 Berlin
1299 Perleberg
1209 Halberstadt
1241 Halle
1246 Quedlinburg
1267 Helmstedt
1284 Magdeburg
1292 Sangerhausen
Eisenach
Naumburg
1301 Wittenberg
Northeim

1248 Hamburg
1465 Rendsburg
1234 Lübeck

1218 Parchim
1250 Wismar
1260 Rostock
1298 Schwerin
— Möllen
— Oldeslo
— Ratzeburg
1299 Ribnitz
1361 Gadebusch
1364 Stargard in Mekl.
1370 Plau
14. Jahrh. Sternberg
1552 Neu-Brandenburg
1577 Röbel
Krakow
Crivitz

1300	Pritzwalk
1309	Wittstock
1313	Werben
1319	Gardelegen
1321	Neu-Ruppin
1343	Gransee
1362	Prenzlau
1377	Angermünde
	Havelberg
1390	Treuenbrietzen
	Seehausen
	Frankfurt a. O.
	Königsberg i. Neum.
	Müncheberg
1552	Kyritz

1214	Breslau
1261	Bunzlau
1264	Görlitz
1273	Brieg
1275	Glatz
1283	Sagan
1290	Steinau (1209?)
1296	Glogau
1302	Ober-Beuthen
1320	Freistadt
1347	Strehlen
1451	Köben
	Namslau
	Lüben

1268	Inowraclaw (?)

1209	Wien
1271	Meran
	Brixen
	Sterzing

1237	Stettin
1262	Greifswald
1263	Stralsund
1269	Demmin
1309	Barth
1319	Cöslin
1320	Anclam
1369	Schivelbein
	Belgard
	Colberg
	Rügenwalde
	Stolp
	Stargard
	Pyritz
	Gollnow
	Damm
	Greifenberg a. R.
	Treptow a. R.
	Wollin
	Uckermünde
	Pasewalk
	Treptow a. Toll.
	Greifenhagen

1242	Elbing
	Thorn
1256	Königsberg
	Danzig
	Marienburg
1396	Pr. Holland
1510	Riesenburg

1225	Riga
1376	Reval

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mémoires de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII. Série. T. XXII, N. 1—12. T. XXIII, N. 2—8. T. XXIV, N. 1—3. St. Pétersbourg 1874—1877. 4.

Nachrichten und gelehrte Denkschriften der K. Universität zu Kasan. Jahrg. 43. 1876. Kasan. 8. (russ.)

Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. T. I. II. III. Disp. 1—3. Serie V. Venezia 1874—1877. 8.

Annales de chimie et de physique. Série V. Mai 1877. T. XI. Paris 1877. 8.

Publication des K. Preuss. Geodätischen Institutes. — Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1876. Berlin 1877. 4.

P. Gervais, *Journal de Zoologie.* T. VI. N. 2. Paris 1877. 8.

Bulletin de la Société math. de France. T. V. N. 4. ib. eod. 8.

The American Journal of science and arts. Series III. Vol. XIII. N. 78. New Haven 1877. 8.

---

18. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Borchardt las über die Darstellung der Kummer'schen Fläche 4. Ordnung mit 16 Knotenpunkten durch die Göbel'sche biquadratische Relation zwischen 4 Θ-Funktionen mit 2 Variabeln.

---

21. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Sybel las über Graf Lehrbach.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Rad jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XXXIX. Zagrebu 1877, 8. Mit Begleitschreiben.

Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge. Bd. X, Heft 3. 4. Würzburg 1877. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXWIV. 1876—1877. Serie Terza. Transunti Vol. I. Fasc. 6. Roma 1877. 4.

Annalele Societatii Academice Romane. Sess. ann. T. IX. Bucuresci 1876. 8.

T. Cipariu, *Grammteca Limbei Romane.* Parte II. Sintetica. ib. 1877. 8.

Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im J. 1876. Jahrg. 37. Prag 1877. 4.

Tydschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXIII. Aft. 2-6. Deel XXIV. Aft. 1. 2. 3. Batavia 1875—77. 8. Mit Begleitschreiben.

Notulen. XIV. 1876. N. 1. 2. 3. ib. 1877. 8.

Het Maleisch der Molukken door F. S. A. Clercq. ib. 1876. 4.

Verslag van eene Verzameling Handschriften, door Mr. L. C. van den Berg. ib. eod. 8,

Catalogus der ethnologische Afdeeling van het Museum. 2. druk. ib. 1877. 8.

V. Schmidt, *Assyriens og Aegyptens gamle Historie.* Del I. II. Kjobenhavn 1872—77. 8. Vom Verf. durch Hrn. Lepsius überreicht.

**Pappi Alexandrini Collectionis quae supersunt e libris manu scriptis edidit lat. interpret. et comment. instruxit Frid. Hultsch.* Vol. II. Berolini 1877. 8.

The 5e Annual Report of the Board of Directors of the zoological Society of Philadelphia. Philadelphia 1877. 8.

Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Bd. XIX. Heft 2. 3. 4. Zürich 1876/77. 4.

---

28. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. A. W. Hofmann legte eine Abhandlung vor:
Versuche über die Einwirkung des Chlor-, Brom- und Jodmethyls auf Anilin.

Vor einigen Jahren habe ich der Akademie eine Abhandlung vorgelegt, in welcher die Darstellung und die Eigenschaften des Monomethylanilins eingehends beschrieben sind. Derselbe Gegenstand ist vor Kurzem von Hrn. A. Kern bearbeitet worden. In einer an die Deutsche Chemische Gesellschaft gerichteten Mittheilung hat derselbe über seine Resultate ausführlich berichtet.[1]) Alle seine auf die Darstellung des Monomethylanilins abzielenden Versuche sind fruchtlos gewesen und er gelangt schliesslich zu der Ansicht, dass man das Monomethylanilin bisher überhaupt noch nicht hervorgebracht habe. „Wenn ich", sagt Hr. Kern, „hier zunächst positiv nachzuweisen versucht habe, dass mit einer Methylhalogenverbindung kein Monomethylanilin zu erhalten ist, so soll damit die Existenzfähigkeit desselben nicht bestritten sein, wohl aber, dass es bis jetzt noch nicht *(sic!)* dargestellt wurde."

Ich muss gestehen, dass mir der logische Zusammenhang zwischen Hrn. Kern's negativen Versuchen und den positiven Ergebnissen, welche ich nach anderer Methode arbeitend, gewonnen habe, unverständlich ist. Selbst vorausgesetzt, dass Hr. Kern seine Versuche über die Einwirkung des Jodmethyls auf das Anilin mit vollendeter Sachkenntniss und Sorgfalt ausgeführt hätte — was ich nicht behaupten will — so würde sich aus seinem Misserfolg noch lange nicht ergeben, dass Andere mit Brommethyl oder Chlormethyl experimentirend nicht glücklicher gewesen seien.

Es liegt gewiss ebenso sehr im Interesse der Wissenschaft wie eines jeden Experimentators, dass die Angaben eines Jeden von Anderen nach den verschiedensten Seiten geprüft und, wie dies so oft nöthig ist, berichtigt werden, allein es zeugt denn doch von nicht geringer Selbstüberschätzung, wenn ein Forscher auf Grund einiger negativer Resultate hin sich alsbald für berechtigt hält, die positiven, Schritt für Schritt durch Zahlen bekräftigten Angaben eines Fachgenossen ohne Weiteres in Abrede zu stellen.

Die Anzweiflung seitens Hrn. Kern's von Thatsachen, welche ich der Akademie als Ergebniss sorgfältiger Versuche unterbreitet

[1]) Kern, Ber. Chem. Ges. X. 195.

habe, legt mir die wenig erfreuliche Pflicht auf, einen Gegenstand, der an und für sich nur ein beschränktes Interesse bietet, in der heutigen Sitzung nochmals zur Sprache zu bringen.

Meine ersten Versuche, das Anilin zu methyliren, gehen bis zum Jahre 1850[1]) zurück, allein sie wurden in sehr kleinem Maafsstabe ausgeführt, und das damals mit Brommethyl und Jodmethyl dargestellte Methylanilin war, wie ich dies bereits selbst hervorgehoben habe[2]), mit Anilin verunreinigt.

Erst vor wenigen Jahren[3]) habe ich das Studium dieses Körpers unter günstigeren Bedingungen wieder aufgenommen. Die Methylderivate des Anilins waren mittlerweile Gegenstand der industriellen Gewinnung nach einem von Hrn. Bardy angegebenen Verfahren geworden, welches wesentlich in einer glücklich disponirten Substitution des Chlormethyls für Brom- und Jodmethyl besteht. Jedermann weiss, dass im Augenblick grosse Mengen von „Methylanilin" durch die Einwirkung von Methylalkohol auf salzsaures Anilin bei hoher Temperatur und unter Druck fabrikmässig dargestellt werden.

Mit Versuchen beschäftigt, welche erhebliche Quantitäten (mehrere Pfunde) vollkommen reinen Monomethylanilis erheischten, versuchte ich vor einigen Jahren (1874) ob man nicht von dem Methylanilin der Industrie ausgehend zu der reinen Monoverbindung gelangen könnte. Ein mir zur Verfügung stehendes Methylanilin erwies sich noch stark anilinhaltig, schien also für den in Aussicht genommenen Zweck besonders geeignet. Nach Abscheidung des Anilins in der Form von Sulfat blieb ein zwischen 190—193° siedendes Oel, in welchem das Monomethylanilin, wenn es vorhanden, enthalten sein musste. Die Leichtigkeit, mit welcher Acetylchlorid auf primäre und secundäre Amine einwirkt, während tertiäre nicht angegriffen werden, bezeichnete das genannte Chlorid als ein Agens für die Trennung der in dem Öle vorausgesetzten beiden Basen. Der Versuch bethätigte diese Erwartung. Ohne alle Schwierigkeit bildeten sich reichliche Mengen einer prachtvoll krystallisirenden Verbindung von charakteristischem Schmelzpunkte, deren Analyse genau der Formel des erwarteten monomethylirten Acetanilids

---

[1]) Hofmann, Ann. Chem. Pharm. LXXIV, 151.

[2]) Derselbe, Monatsbericht. 1874. 327. [3]) Ebendas. 324.

$$\left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ C\,H_3 \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\} N$$

entsprach. Mit Salzsäure zerlegt lieferte diese Acetverbindung eine bei 190—191° constant siedende Base, welche in der Form des Platinsalzes mehrfach analysirt sich als reines Monomethylanilin erwies. Ich habe nach diesem Verfahren grosse Quantitäten Monomethylanilin gewonnen und Hr. Smyth[1]) hat sich derselben Methode bedient, um das gesammte für seine Untersuchung der Monomethylanilinsulfosäure nöthige Material darzustellen.

Wie übereilt und unüberlegt seine auf negative Versuche gestützte Schlussfolgerungen gewesen ist, hat Hr. Kern sehr bald erfahren müssen. Fast unmittelbar nach seiner Mittheilung ist eine Arbeit von Hrn. Paul Hepp[2]) über das Monomethylanilin erschienen. Hr. Hepp stellt die Base aus derselben Acetverbindung dar, welche mir als Ausgangspunkt diente, allein er gewinnt diese Verbindung nach einem neuen und sehr eleganten Verfahren, indem er das Anilin zunächst acetylirt, das Acetanilid alsdann in eine Natriumverbindung verwandelt und diese mit Jodmethyl behandelt

$$\left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N \qquad \left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_2H_3O \\ H \end{matrix}\right\} N \qquad \left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_2H_3O \\ Na \end{matrix}\right\} N \qquad \left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_2H_3O \\ C\,H_3 \end{matrix}\right\} NO$$

Die Eigenschaften des von Hrn. Hepp dargestellten Monomethylanilins fallen begreiflich mit denen des von mir gewonnenen zusammen.

Ich könnte hier abbrechen, allein der Aufsatz des Hrn. Kern hat einige Versuche veranlasst, welche zunächst zu meiner Belehrung unternommen wurden, von deren Ergebnissen jedoch auch Andere mit Nutzen Kenntniss nehmen dürften, insofern dieselben nicht nur das Monomethylanilin *in integrum* restituiren — was durch die Arbeit des Hrn. Hepp bereits zur Genüge geschehen war — sondern auch den Beweis führen, dass den irrigen Schlussfolgerungen des Hrn. Kern nicht einmal richtige Versuche zu Grunde gelegen haben.

Wenn man sich mit Versuchen über das Verhalten des Anilins zu den Halogenderivaten des Methylalkohols beschäftigen will, so

---

[1]) Smyth, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft VII, 1240.

[2]) Hepp, Daselbst X, 327.

liegt es nahe, auf die Erfahrungen zurück zu gehen, welche über die Einwirkung der Alkohol-Halogenide auf das Ammoniak vorliegen. In dieser Beziehung sind die Beobachtungen von Interesse, welche ich[1]) vor nahezu 30 Jahren über die Einwirkung des Jodmethyls auf das Ammoniak mitgetheilt habe. Lässt man bei der Temperatur des siedenden Wassers eine concentrirte Lösung von Ammoniak auf Jodmethyl einwirken, so wird das letztere schnell aufgelöst und die Lösung enthält nunmehr in überwiegender Menge das letzte Product, welches sich überhaupt bilden kann. Aber neben diesem letzten Product lassen sich sämmtliche möglichen niedrigeren Substitutionsproducte nachweisen, so dass man in der That nicht weniger als 5 verschiedene jodwasserstoffsaure Salze in der Lösung hat, nämlich die Verbindungen

$$H_3N.HJ; \quad \begin{matrix} H_2 \\ CH_3 \end{matrix} N.HJ; \quad \begin{matrix} H \\ (CH_3)_2 \end{matrix} N.HJ; \quad (CH_3)_3 N.HJ;$$
$$(CH_3)_3 N.CH_3 J.$$

In kleinster Menge bildet sich hier die secundäre Base; allein durch später in grossem Mafsstabe ausgeführte Versuche,[2]) ist es mir gelungen, auch diesen Körper im Zustande der Reinheit zu erhalten.

Die Reaction verläuft also ganz den Traditionen getreu, welche aus dem Studium der Substitutionsprocesse im Allgemeinen hervorgegangen sind. Das Auftreten sämmtlicher Substitute lässt schliessen, dass sich zuerst die einfachen Glieder der Reihe bilden, welche alsdann unter dem fortdauernden Einflusse des Substitutionsagens theilweise, oft nahezu vollständig, in die höheren Glieder übergehen. Je kräftiger das Substitutionsagens, um so weiter wird sich die Substitution erstrecken und um so zahlreicher werden die Glieder sein, die überhaupt auftreten können. Im vorliegenden Falle wird die Substitution bei Anwendung von Jodmethyl tiefer eingreifen, als durch die Einwirkung von Brommethyl und letzteres wird immer noch höher gegliederte Substitutionsproducte liefern, als das Chlormethyl. Ausserdem liegt es auf der Hand, dass man, wenn hochsubstituirte Producte verlangt werden, einen Ueberschuss des Substitutionsagens, dass man dagegen, wenn es sich um die

---

[1]) Hofmann, Ann. Chem. Pharm. LXXIX, 16.

[2]) Hofmann, Lond. R. S. Proc. X, 380.

Darstellung der Anfangsglieder der Reihe handelt, den Körper, in welchem sich die Substitution vollziehen soll, im Ueberschusse anwenden muss.

Wenn man Jodmethyl auf Anilin einwirken lässt, so werden sich offenbar sämmtliche Methylsubstitute bis zum Jodmethylat des Dimethylanilins hinauf bilden können und es wird von den besonderen Bedingungen des Versuchs — von den Verhältnissen, in welchen die Körper aufeinandertreffen, von dem Lösungsmittel, von dem Grade der Verdünnung, von der Temperatur — abhängen, in welchem Stadium der Substitution die Reaction mit Vorliebe stehen bleiben und welches Product vorwaltend auftreten wird. Um eine möglichst grosse Menge von Monomethylanilin zu erhalten, wird man einen möglichst grossen Ueberschuss von Anilin in Action treten lassen müssen.

Allein mit der Erzeugung des Monomethylanilins ist die Aufgabe nicht gelöst, es handelt sich noch um eine gute Methode, die monomethylirte Base in Gegenwart der dimethylirten zu erkennen. Da beide Substanzen in ihrem chemischen Charakter übereinstimmen und fast genau bei derselben Temperatur sieden, so musste man an ein Agens denken, welches der Natur der Sache nach nur auf den einen Bestandtheil der Mischung einwirken konnte. Da lag es denn wieder nahe, die von mir schon früher angegebene Behandlung des Gemenges mit Acetylchlorid zu versuchen, allein man würde nicht vergessen dürfen, dass dieses Chlorid bisher nur zur Abscheidung der monomethylirten Base aus einer monomethylanilinreichen, nicht aber zum Nachweis derselben in einer monomethylarmen Mischung angewendet wurde. Man würde nicht erwarten dürfen, wenn nur wenig Monomethylanilin vorhanden wäre, dass die Acetverbindung, trotz ihrer stark ausgeprägten Krystallisationsfähigkeit, so ohne Weiteres in Krystallen anschösse und man würde Sorge tragen müssen, den Ballast von essigsaurem und salzsaurem Dimethylanilin zu entfernen, um der Acetverbindung Spielraum zum Krystallisiren zu verschaffen.

Dies gelingt denn auch in der That ohne Schwierigkeit, sei's durch Abdestilliren des essigsauren Salzes, sei's durch Ausschütteln der Flüssigkeit mit Aether; allein es leuchtet ein, dass man noch viel schneller zum Ziele gelangen muss, wenn man die Bildung von salzsauren Salzen ganz und gar vermeidet. Zu dem Ende braucht man nur dem Acetylchlorid ein anderes Acetylirungsagens

zu substituiren. Ein solches bietet sich in dem Anhydrid der Essigsäure.

Um die mit Hülfe dieses Anhydrids gebildete Acetoverbindung als Index für die Gegenwart von Monomethylanilin betrachten zu dürfen, musste zunächst festgestellt werden, dass das Anhydrid keinerlei Wirkung auf das Dimethylanilin ausübt. Obwohl eine solche Wirkung kaum wahrscheinlich war, so hätte möglicherweise doch eine Umsetzung nach der Gleichung

$$\left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\right\}N + \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\}N + \left.\begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\}O$$

eintreten können.

Um diese Frage zu entscheiden wurden 12 Grm. vollkommen reines Dimethylanilin (dargestellt durch Destillation von Trimethylphenylammoniumhydroxyd und zwischen 192—193° siedend) mit 5 Grm. Essigsäureanhydrid gemischt. Das in die Flüssigkeit eingesenkte Thermometer zeigte nicht die geringste Temperaturveränderung, eine Erscheinung, aus der sich alsbald erschiessen liess, dass keine Reaction stattgefunden habe. Die Mischung wurde nun destillirt; sie begann bei etwa 140° zu sieden. Der Siedepunkt stieg alsdann auf 193°, bei welcher Temperatur er sich erhielt, bis nur noch ein paar Tropfen Flüssigkeit im Siedekolben zurückgeblieben waren. Dieser kleine Rückstand wurde Tage lang an der Luft stehen gelassen, ohne das eine Spur von Krystallen entstanden wäre. Nun wurde dem Destillate 1 Grm. Monomethylanilin (aus der Acetverbindung gewonnen) zugesetzt; alsbald erfolgte eine starke Wärmeentwickelung, das Quecksilber stieg um 30 Grade und als man nun von Neuem destillirte, war selbst bei 220° noch eine erhebliche Menge von Flüssigkeit in dem Kolben geblieben, welche beim Erkalten zu einer prachtvollen Krystallmasse von dünnen vierseitigen Tafeln erstarrte. In heissem Wasser gelöst lieferten die gepressten Tafeln die langen Spiesse von Methylacetanilid, wie ich sie früher beobachtet hatte. Als das Destillat nochmals destillirt wurde, wiederholte sich diese Erscheinung; allein es hatten sich diesmal viel weniger Krystalle gebildet; aber selbst bei einer dritten vierten und fünften Destillation erschienen noch Krystalle, bei der letzten allerdings nur noch in sehr geringer Menge. Es war somit eine einfache Methode des Nachweises von kleinen Mengen Monomethylanilin in selbst erheblichen Quantitäten von Dimethylanilin gegeben.

Die Entscheidung der Frage, ob sich bei der Einwirkung von Chlormethyl, Brommethyl und Jodmethyl auf Anilin Monomethylanilin bilde, unterlag jetzt keiner Schwierigkeit mehr.

In seiner Abhandlung über die Darstellung des Monomethylanilins fasst Hr. Kern das Ergebniss seiner Versuche über diese Frage in folgenden Worten zusammen: „Ich halte es mit diesen Versuchen demnach für vollkommen erwiesen, dass bei der Einwirkung von Jodmethyl auf Anilin unter keinen Verhältnissen Monothylanilin entsteht und halte ich dies mit dem von mir schon früher Mitgetheilten[1]) zusammen, so darf ich mich wohl allgemein dahin ausdrücken, dass durch Einwirkung von Chlor-, Brom- und Jodmethyl auf Anilin kein Monomethylanilin erhalten wird, sondern dass die Substitution, wie schon damals ausgesprochen, sich stets auf die beiden Amidwasserstoffatome des Anilins erstreckt, und zwar so, dass das einmal angegriffene Anilinmolecul sofort in Dimethylanilin übergeführt wird."

Meine eigenen Versuche haben zu folgenden Resultaten geführt:

Versuch mit Chlormethyl. Das Chlormethyl wurde nach der vortrefflichen Methode von C. E. Groves durch Einleiten von trockner Salzsäure in reinen Methylalkohol bei Gegenwart von Zinkchlorid dargestellt. Es strich durch mehrere Flaschen, welche Alkali enthielten, dann durch Wasser, welches keine saure Reaction mehr annahm und endlich durch Schwefelsäure, um mit Anilin zusammenzutreten. 150 Gr. der trocknen Base waren in 3 kleine Ballons vertheilt, deren jeder seinen Rückflusskühler hatte, so dass man das Anilin während der ganzen Operation im Sieden erhalten konnte. Nach zwei Stunden traten erhebliche Mengen von Chlormethyl aus dem letzten Ballon aus; so dass die Operation unterbrochen werden konnte. Beim Erkalten erstarrten die Flüssigkeiten in Folge reichlicher Ausscheidung eines Chlorhydrats. Es wurde nunmehr trockner Äther eingebracht, und auf diese Weise 100 Gr. reinen salzsauren Anilins erhalten, aus denen sich die Menge des zur Wirksamkeit gelangten Chlormethyls zu 39 Gr. berechnet. Die ätherische Lösung lieferte mit verdünnter Schwefelsäure noch 41.2 Gr. Sulfat, so dass aus dem Chlorhydrat und Sulfat zusammengenommen 98.2 Gr. Anilin wiedergewonnen wurden, also nur 51.2 Gr., für die Bildung von Methylanilinen, zur Verwendung gekommen waren.

[1]) Kern, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft VIII, 771.

Beim Verdampfen des Äthers blieb ein basisches Öl zurück, welches alsbald bei der Behandlung mit Essigsäureanhydrid einen starken Gehalt an Monomethylanilin zu erkennen gab, denn die Temperatur der Mischung stieg um mehr als 80 Grade. Nach mehrfacher Destillation wurden aus dieser Mischung 34 Gr. reinen Methylacetanilids, entsprechend 24.4 Gr. Monomethylanilin erhalten. Diese hatten aber zu ihrer Bildung 11.5 Gr. Clormethyl bedurft und dem Reste 39 — 11.5 = 27.5 Gr. entsprechen 32.9 Gr. Dimethylanilin. Nun sind 24.4 Gr. Monomethylanilin aus 21.2 Gr. Anilin, und 32.9 Gr. Dimethylanilin aus 25.3 Gr. Anilin entstanden; es wären hiernach also im Ganzen 21.2 + 25.3 = 46.5 Gr. Anilin methylirt worden. Die Differenz 51.2 — 46.5 = 4.7 zeigt, das jedenfalls eine kleine Menge des gebildeten Methylacetanilids in der Mutterlauge geblieben war. Diese Löslichkeit beeinträchtigt die Ausbeute an Monomethylanilin, immerhin zeigt der Versuch, dass sich auf 4 Theile Dimethylanilin, zum wenigsten 3 Theile Monoverbindung gebildet hatten.

Versuch mit Brommethyl. 124 Gr. Anilin in ätherischer Lösung wurde bei gewöhnlicher Temperatur mit 50.5 Gr. Brommethyl zusammengebracht. Nach Verlauf von 24 Stunden hatten sich 81 Gr. bromwasserstoffsauren Anilins ausgeschieden, woraus sich die Menge des in Wirksamkeit getretenen Brommethyls zu 44.2 Gr. ergiebt. Kleine Verluste sind bei einem so ausserordentlich flüchtigen Körper wie das Brommethyl kaum zu vermeiden. Aus der ätherischen Lösung wurden ausserdem 86.6 Gr. Anilinsulfat erhalten, so dass im Ganzen 100 Gr. Anilin wieder gewonnen, mithin nur 24 Gr. methylirt wurden. Die aus der ätherischen Lösung abgeschiedene Mischung von Basen lieferte nun durch mehrmaliges Destilliren mit Essigsäureanhydrid, — beim Zusatz derselben war auch in diesem Falle eine beträchtliche Temperaturerhöhung eingetreten — 10 Gr. Acetverbindung, entsprechend 7.2 Gr. Monomethylanilin. Zu ihrer Bildung sind 6.4 Gr. Brommethyl erforderlich gewesen; der Rest 44.2 — 64 = 37.8 Gr. hat zur Erzeugung von 24 Gr. Dimethylanilin gedient. 7.2 Gr. Monoverbindung sind aber aus 6.2 Gr. Anilin, 24 Gr. Dimethylanilin aus 18.4 Gr. Anilin entstanden. Es sind also im Ganzen 6.2 + 18.4 = 24.6 Gr. Anilin methylirt worden. Diese Zahl stimmt aber so genau, als man dies überhaupt nur erwarten kann, mit der Menge von 24 Gr., welche zur Verfügung stand.

Hiernach hatte sich also in diesem Falle auf 3.3 Theile Dimethylanilin 1 Theil Monomethylanilin gebildet.

Versuche mit Jodmethyl. 150 Gr. Anilin in ätherischer Lösung wurden bei gewöhnlicher Temperatur mit 76 Gr. Jodmethyl in Wechselwirkung gebracht. Nach einigen Tagen hatten sich 113 Gr. jodwasserstoffsauren Anilins ausgeschieden, aus denen sich die Menge des in Wirksamkeit getretenen Jodmethyls zu 72.6 Gr. berechnet. Die ätherische Lösung lieferte auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure noch 111.8 Gr. Sulfat, so dass 120.7 Gr. Anilin zurückgewonnen wurden, also nur 29.3 Gr. zur Methylirung gekommen waren. Als der nach dem Verdampfen des Äthers bleibende Rückstand mit Acetanhydrid behandelt wurde, gab die starke Wärmeentwicklung alsbald die Gegenwart erheblicher Mengen von Monomethylanilin zu erkennen. Nach mehrfacher Destillation wurden 9 Gr. der Acetverbindung erhalten, welche 6.5 Gr. Monomethylanilin entsprechen. Zu ihrer Bildung waren 8.6 Gr. Jodmethyl erforderlich, und es sind demnach 72.6—8.6 = 64 Gr. Jodmethyl zur Bildung von 72.2 Gr. Dimethylanilin verwendet worden. 6.5 Gr. Monomethylanilin sind aber aus 5.6 Gr. Anilin, 27.2 Gr. Dimethylanilin aus 20.9 Gr. Anilin entstanden. Hiernach waren in dem Versuch 6.5 + 20.9 = 26.2 Gr. Anilin methylirt worden, während die Differenz des in Arbeit genommenen und wieder gewonnenen Anilins 29.3 beträgt. Bei der Einwirkung von Jodmethyl auf Anilin sind demnach 4.2 Theile Dimethylanilin auf 1 Theile Monomethylanilin entstanden.

Aus den beschrieben Versuchen erhellt, dass wenn man nur Sorge trägt, einen recht grossen Überschuss von Anilin anzuwenden, bei der Einwirkung des Jodmethyls 21.2 pCt., bei der des Brommethyls 25.2 pCt, bei der des Chlormethyls sogar 45.7 pCt. des angegriffenen Anilins als Monomethylanilin erhalten wurden. Allein es verdient hervorgehoben zu werden, dass diese Zahlen Minimalwerthe darstellen; bei den zahlreichen Operationen sind, der Löslichkeit der Acetverbindung, zumal aber ihrer Flüchtigkeit mit den Wasserdämpfen wegen, erhebliche Verluste ganz unvermeidlich. Könnte man diese Verluste vermeiden, so würde sich das Verhältniss noch wesentlich günstiger gestalten.

Um zu sehen, ob eine Bildung von Monomethylanilin auch ohne einen Überschuss von Anilin stattfindet, wurde ein zweiter Versuch angestellt, in welchem 1 Mol. Jodmethyl auf 1 Mol. Anilin

zur Anwendung kam. Zu dem Ende wurden 25 Gr. Anilin und 38.8 Gr. Jodmethyl in ätherischer Lösung bei gewöhnlicher Temperatur gemischt. Aber selbst nach 8 Tagen war die Reaction nicht beendet, denn bei gelindem Erwärmen schieden sich neue Mengen von jodwasserstoffsaurem Anilin aus. Erst nach mehrfacher Destillation erfolgte keine weitere Salzbildung mehr, wobei jedoch begreiflich viel Jodmethyl verloren ging. Es wurden schliesslich 30 Gr. jodwasserstoffsauren Anilins entsprechend 19.2 Jodmethyl erhalten. Das mit Schwefelsäure ausgefällte Sulfat wog 6.6 Gr. so dass im Ganzen 16.9 Gr. Anilin zurückerhalten wurden, mithin 8.1 Gr. methylirt worden waren. Durch Destillation mit Acetanhydrid entstanden aus dem Gemenge von Mono- und Dimethylanilin 1.3 Gr. der Acetverbindung, welche 0.9 Gr. Monomethylanilin entsprechen. Hieraus berechnet sich, da die Menge des verbrauchten Jodmethyls bekannt ist, die Menge des gebildeten Dimethylanilins zu 7.6 Gr. Es waren also auf 1 Theil Monomethylanilin in diesem Versuche 8.5 Theile Dimethylanilin erzeugt worden oder aber es hatten sich nur 12.5 pCt. des angegriffenen Anilins in Monomethylanilin verwandelt.

Immerhin bleibt es bemerkenswerth, dass sich unter so ungünstigen Verhältnissen noch eine so erhebliche Menge der monomethylirten Base gebildet hatte.

Jedenfalls aber ist durch die im Vorstehenden beschriebenen Versuche über die Einwirkung des Chlor-, Brom- und Jodmethyls auf das Anilin, die auf irrigen Untersuchungen fussende Ansicht des Hrn. Kern, das sich mit Hülfe der Methylhalogenide kein Monomethylanilin erhalten lasse, unzweifelhaft widerlegt.

Nach diesen Erörterungen könnte es fast überflüssig erscheinen, auf die Bildung des Monomethylanilins bei der fabrikmässigen Darstellung des „Methylanilins“ nach besonders einzugehen. Ist es ja doch in diesem Processe schliesslich nur das Chlormethyl *in condicione nascendi*, welches die Methylirung besorgt. Gleichwohl hat mir die erneuete Beschäftigung mit diesem Gegenstande mancherlei Aufschlüsse verschafft, welche vielleicht auch Anderen willkommen sein möchten.

Über die Beobachtungen, welche Hr. Kern bei der Fabrikation des Methylanilins im Grossen gesammelt hat, sind von demselben Mittheilungen an die chemische Gesellschaft in Zürich gemacht worden, über welche Hr. R. Gnehm der Berliner Gesellschaft be-

richtet hat[1]). „Aus denselben geht hervor, dass die Methylirung des Anilins mittelst Holzgeist und Salzsäure sich stets auf die beiden Amidwasserstoffe erstreckt, so zwar, dass das einmal angegriffene Anilinmolecul sofort in Dimethylanilin übergeht. In dem Reactionsproduct konnte nämlich Hr. Kern, selbst wenn die Methylirung, sei es absichtlich oder unabsichtlich, keine vollständige war, neben Dimethylanilin wohl noch intactes Anilin, nie aber die monomethylirte Base nachweisen."

Nach dem bereits oben Gesagten bedarf es keiner weiteren Erklärung mehr, weshalb Hr. Kern, auf directe Bildung von Krystallen durch Chloracetyl sich verlassend, zu negativen Resultaten gelangt ist. Mit Hülfe des Essigsäureanhydrids lässt sich nachweisen, dass das Monomethylanilin der constante Begleiter des Dimethylanilins ist. Mir ist bis jetzt kein „Methylanilin" des Handels durch die Hände gegangen, in welchem ich nicht Monomethylanilin — wenn auch meist nur in geringer Menge — aufgefunden hätte. Der Güte der HHrn. Martius und Mendelsohn-Bartholdy verdanke ich eine Reihe von Handelsmustern, meist älteren Datums, welche Hr. Richard Barnes im hiesigen Laboratorium nach dem oben beschriebenen Verfahren auf ihren Gehalt an Monomethylanilin untersucht hat. In allen Fällen gab sich dieser Gehalt alsbald durch eine Temperaturerhöhung beim Zusatz des Anhydrids zu erkennen. Es wurden folgende Procente gefunden:

Holliday, Huddersfield	0.7 pCt.
Clavel, Basel	2.5 -
Vedlès, Paris	5.1 -
Bindschedler und Busch	5.3 -

Aber auch das im Augenblick fabricirte „Methylanilin" enthält Monomethylanilin, obwohl in ganz unwesentlicher Menge.

Das gewöhnliche Handelsproduct der Firma Tillmanns & Co. in Crefeld enthält nach meinen Versuchen 1.5 pCt. Monomethylanilin, das Product, welches in den Werkstätten der Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrikation bei der Darstellung des Methylvioletts zur Anwendung kommt, nach Versuchen, welche Hr. Dr. Geyger, der Dirigent dieser Abtheilung, nach demselben Verfahren angestellt und mir freundlichst mitgetheilt hat, zwischen 1

[1]) Kern, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft VIII, 771.

und 2 pCt. Monomethylanilin[1]). Keine dieser Proben lieferte mit Chloracetyl behandelt alsbald Krystalle der Acetverbindung, allein auch in keiner derselben entstand auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ein Niederschlag von Anilinsulfat wie in dem Producte, welches mir vor einigen Jahren als Rohmaterial für die Darstellung des Monomethylanilins gedient hatte. Hieraus geht hervor, dass das „Methylanilin" des Handels im Augenblick ein anderes ist, als vor 3 Jahren, was nicht auffallen kann, wenn man bedenkt, dass man in den ersten Jahren der Methylvioletfabrikation nicht wusste, was man heute weiss, das nämlich das Dimethylanilin das eigentliche farbgebende Product ist. Auch die viel geringere Reinheit des Methylalkohols mag, wie dies von Hrn. Krämer betont worden ist, dazu beigetragen haben, das früher vielfach anilin- und monomethylanilinhaltige Producte in den Handel gekommen sind.

Das „Methylanilin", aus welchem ich vor mehreren Jahren das Monomethylanilin zuerst im reinen Zustande dargestellt hatte, stammte aus der Fabrik von Hrn. Tillmanns zu Crefeld, in welcher damals Hr. Friedrich Hobrecker die Fabrikation des „Methylanilins" eben begonnen hatte. Ich frug daher bei Hrn. Hobrecker an, ob sich noch über die Abkunft des Products, mit dem ich gearbeitet hatte, etwas feststellen lasse, und habe um-

[1]) Hr. John Spiller (Lond. R. Soc. Proc. XXI, 204) hat vor einiger Zeit gezeigt, dass die harzigen Substanzen, welche bei der Einwirkung des Jodmethyls und Jodäthyl auf das Rosanilin in der Fabrikation der methylirten und äthylirten Violette als Nebenproducte entstehen, bei der Destillation reichliche Menge von öligen Basen liefern. Den Siedepunkten nach zu urtheilen, liegen hier complexe Gemenge vor, die noch einer eingehenden Untersuchung bedürfen. Offenbar aber enthalten sie erhebliche Mengen beziehungsweise von Dimethylanilin und Diäthylanilin. Ich war begierig zu erfahren, ob das auf die angegebene Weise aus den Nebenproducten des methylirten Rosanilins entstehende Basengemenge Monomethylanilin enthalten möchte. Hr. Spiller hat die Güte gehabt, mir eine Probe dieser Producte zu übersenden; sie siedeten zwischen 190° und 218°. Durch mehrfache Destillation hat Hr. Barnes das unter 200° siedende getrennt. Bei der Behandlung der niedrig siedenden Fraction mit Acetanhydrid wurden schliesslich Krystalle erhalten, die aber mit Methylacetanilid nichts gemein hatten. Der bei 145° liegende Schmelzpunkt charakterisirt diese Substanz als Acettoluidid. Mit Salzsäure zerlegt, lieferte sie in der That reines Paratoluidin vom Schmelzpunkt 45°. Monomethylanilin scheinen also diese Producte nicht zu enthalten.

gehend die erwünschte Auskunft erhalten. Obwohl gegenwärtig in einem ganz anderen Zweige der chemischen Industrie arbeitend, war Hr. Hobrecker, indem er sein Arbeitsjournal nachschlug, gleichwohl noch im Stand, mir genau die Details der Operation anzugeben, aus welcher das zu meinen Versuchen verwendete „Methylanilin" hervorgegangen war. Nach seiner freundlichen Mittheilung bestand die Beschickung des Autoclaven aus

40 Thln. Anilinchlorhydrat,
60 Thln. Anilin und
35 Thln. Methylalkohol.

Die Mischung wurde zunächst zwei Stunden lang auf 200° erhitzt und alsdann noch weitere 10 Stunden lang zwischen 235 und 240° erhalten. Diese Verhältnisse haben sich denn auch in einem neuen Versuche auf das Glänzendste bewährt. Hr. Dr. Heinrich Buff von der Firma H. Tillmanns in Crefeld hat mit der liebenswürdigsten Bereitwilligkeit, für welche ich ihm sehr dankbar bin, in den Werkstätten der Crefelder Fabrik einen Versuch im Grossen nach den oben angegebenen Verhältnissen ausführen lassen. Bei dieser Operation wurden 80 Kilogramm methylirten Products von genau den Eigenschaften erhalten, welche ich früher beobachtet hatte. Bei der Untersuchung erwies sich dasselbe aus

25 Thln. Anilin
30 Thln. Monomethylanilin und
45 Thln. Dimethylanilin

zusammengesetzt. Die Analyse wurde in diesem Falle, nach Abscheidung des Anilins als Sulfat, mit Acetylchlorid ausgeführt, indem man überdies Sorge trug, die wässerige Mutterlauge der Krystalle von Methylacetanilid nach dem Eindampfen mehrmals mit Äther anszuschütteln. Man erhielt auf diese Weise noch erhebliche Mengen der Verbindung. Aus 100 Gr. des mir von Hrn. Buff übersendeten Productes wurden nach Entfernung des Anilins als Sulfat, theilweise direct krystallisirt, theilweise durch Ausschütteln mit Äther 41.7 Gr. der Acetverbindung erhalten, welche 30 Gr. Monothylanilin entsprechen[1]).

---

[1]) Ich habe bei dieser Gelegenheit wieder grosse Mengen des früher von mir beschriebenen prachtvollen Methylacetanilids in Händen gehabt, welche ich des Oefteren in Krystallen von 1 Decimeter Länge habe anschiessen sehen. In

Diese Versuche zeigen, dass auch die Ansicht, welche Hr. Kern über die fabrikmässige Darstellung des „Methylanilins" ausgesprochen hat, nicht stichhaltig ist.

Nach allen diesen Ergebnissen scheint mir wohl die einfache Annahme gerechtfertigt, es erfolge die Bildung der Methylsubstitute des Anilins wie die der Substitutionsproducte im Allgemeinen, d. h. es wird zunächst das erste Substitut gebildet, aus dem alsdann die anderen durch progressive Substitution entstehen.

Ist dem aber so, so wird auch, wenn man in den methylirten Anilinen wieder Wasserstoff an die Stelle der Methylgruppen treten lässt, der Abbau, wie vordem der Aufbau, stufenweise stattfinden. Schon vor vielen Jahren habe ich[1]) gezeigt, dass sich das Chlorid des Teträthylammoniums bei der Destillation in Chloräthyl und Triäthylamin, das Chlorhydrat des Triäthylamins in Chloräthyl und Diäthylamin, das Chlorhydrat des Diäthylamins in Chloräthyl und Äthylamin, das Chlorhydrat des Äthylamins schliesslich in Chloräthyl und Ammoniak spaltet. Es gelingt aber nur schwierig, die verschiedenen Reactionen auseinander zu halten. In der Regel bilden sich mehrere Producte dieser umgekehrten Substitution neben einander.

Am Schlusse seiner Arbeit citirt Hr. Kern Versuche, welche Hr. Ad. Weber in ähnlicher Richtung über die Einwirkung der Wärme auf das salzsaure Dimethylanilin angestellt hat. Diese Versuche sind in einer Inaugural-Dissertation (Zürich 1876) beschrieben, die mir leider nicht vorliegt.

„Zu Gunsten meiner oben ausgeführten Ansicht", sagt Hr. Kern, „muss ich auch von Hrn. Ad. Weber ausgeführte Versuche

---

meiner früheren Abhandlung ist der Schmelzpunkt zu 104° angegeben, diese Angabe ist fehlerhaft: ich vermuthe es sollte 100.4 heissen. Hr. Hepp (Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft X, 327) hat den Schmelzpunkt bei 101 bis 102° gefunden. Nach sehr sorgfältigen Beobachtungen mit den verschiedensten Präparaten, die 6 oder 8 Mal umkrystallisirt und überdies noch destillirt worden waren, liegt des Schmelzpunkt bei 99.5°. Hängt man ein Glasrohr mit mehreren Grammen der Acetverbindung im Dampfe siedenden Wassers auf, so ist die ganze Masse nach wenigen Minuten vollständig geschmolzen. Der Siedepunkt der Verbindung liegt bei 248°. Beim Erwärmen entwickelt die Acetverbindung einen Geruch, der an den des Himbeeressigs erinnert.

[1]) Hofmann, Lond. R. S. Proc. X, 594.

in anderer Richtung anführen. Beim Erhitzen von reinem salzsaurem Dimethylanilin erhielt er nämlich nicht, wie man der Formel nach

$$C_6H_5 . N(CH_3)_2 . HCl = C_6H_5 . NH CH_3 + CH_3 Cl.$$

erwarten sollte, Monomethylanilin, sondern er behielt stets unverändertes Dimethylanilin und Anilin zurück, also der Formel entsprechend

$$2C_6H_5 N(CH_3)_2 . HCl = C_6H_5 N(CH_3)_2 + C_6H_5 NH_2 + 2CH_3 Cl.^a$$

Im Sinne der oben entwickelten Ansicht über den Mechanismus der Methylirung und Entmethylirung liess sich kaum bezweifeln, dass grade wie in aufsteigender Linie der Bildung des Dimethylanilins die des Monomethylanilins vorausgeht so auch in absteigender Linie, das Anilin erst aus dem zunächst erzeugten Monomethylanilin entstehe

$$C_6H_5 N(CH_3)_2 . HCl = C_6H_5 NH CH_3 + CH_3 Cl$$
$$C_6H_5 NH CH_3 . HCl = C_6H_5 NH_2 + CH_3 Cl$$

und es war zu erwarten, dass man bei der Entmethylirung das Zwischenglied ebensogut würde nachweisen können, wie dies bei der Methylirung gelungen war. Wenn Hrn. Ad. Weber bei seinen Untersuchungen das Auftreten des Monomethylanilins entgangen ist, so erklärt sich dies auf dieselbe Weise wie die erfolglose Bemühung des Hrn Kern bei den seinigen.

Die Frage liess sich indessen durch einen einfachen Versuch entscheiden. Zu dem Ende wurden 100 Gr. trockenen Dimethylanilins in wasserfreiem Äther gelöst und mit Salzsäuregas behandelt. Das als krystallinische Masse ausgeschiedene Chlorhydrat wog 129.5 Gr. Der Theorie nach hätten 130.1 Gr. erhalten werden sollen. Als dieses Salz der Destillation unterworfen wurde, entwickelten sich alsbald Ströme von reinem Chlormethyl, dem keine Salzsäure beigemischt war. Gleichzeitig ging ein flüssiges Product über. Als die Destillation erlahmte, wurde die Operation unterbrochen. Der Rückstand in der Retorte erstarrte zu einer Krystallmasse, welche fast nur aus salzsaurem Anilin bestand. Das Destillat, in welchem sich ebenfalls Krystalle von salzsaurem Anilin abgesetzt hatten, wurde mit Alkali versetzt um die Basen abzuscheiden, und in ätherischer Lösung mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Das ausgeschiedene Anilinsulfat wog 15 Gr.,

entsprechend 9.8 Anilin. Das rückständige Öl lieferte bei der Destillation mit Essigsäureanhydrid 13 Gr. Methylacetanilid, d. h. 9.3 Gr. Monomethylanilin.

Es ist gar nicht einmal nöthig, das salzsaure Salz des Dimethylanilins besonders darzustellen. In einem zweiten Versuche wurden 60 Gr. Dimethylanilin in einer Retorte mit trockenem Salzsäuregas (entwickelt aus 30 Gr. Kochsalz) behandelt und das Product so lange destillirt, als sich noch erhebliche Mengen von Chlormethyl entwickelten. Nach Abscheidung des Anilins als Sulfat lieferten die räckständigen Basen durch Behandlung mit Acetanhydrid 9.7 Gr. Acetverbindung. Das Resultat war also ein noch günstigereres, denn es waren in diesem Falle nicht weniger als 11.5 pCt. des angewendeten Dimethylanilins in Monomethylanilin verwandelt worden.

Wendet man bei diesen Versuchen einen Überschuss von Salzsäure an, lässt man z. B. das Dimethylanilin auf einen Überschuss von feurig geschmolzenem Anilinchlorhydrat tröpfeln, so wird begreiflich zuletzt alles Dimethylanilin in Anilin zurückverwandelt.

Die Versuche verlaufen also grade so, wie es sich der Theorie nach erwarten lässt.

Schliesslich ist es mir eine angenehme Pflicht Hrn. Dr. Georg Körner für die Sorgfallt, Sachkenntniss und Ausdauer zu danken, mit welcher er mich bei Anstellung der beschriebenen Versuche hat unterstützen wollen.

Hr. A. W. Hofmann las ferner: Über die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf die Isonitrile.

Seit ich vor etwa zehn Jahren in der Einwirkung von Chloroform oder chloroformbildenden Körpern auf Monamine eine allgemeine Reaction auffand, in welcher die Isonitrile sowohl der Fett- als auch der aromatischen Reihe gebildet werden, habe ich mich zu wiederholten Malen mit diesen Substanzen beschäftigt, bin aber stets bald wieder von dieser Beschäftigung abgekommen, weil ich meine Arbeitsgenossen nicht allzulange mit dem auf die Dauer nahezu unerträglichen Geruche dieser Körpergruppe belästigen wollte.

In den letzten Wochen sind einige Versuche, die Thioameisensäure darzustellen, Veranlassung gewesen, das Studium der Isonitrile wieder aufzunehmen. Indem ich der Gesellschaft einige Ergebnisse mittheile, zu welchen diese Studien bereits geführt haben, ist es mir eine angenehme Pflicht, Hrn. Dr. Richard Kirchner und Hrn. William Simpson für den wahrhaft opfermuthigen Beistand zu danken, welchen die Genannten mir bei dieser Untersuchung haben leisten wollen.

Die Thioformylsäure konnte sich möglicher Weise aus den geschwefelten Formamiden gewinnen lassen, deren Darstellung bis jetzt nicht versucht worden ist, aber keine allzugrossen Schwierigkeiten zu bieten schien. Man weiss aus den schönen Untersuchungen Cahours'[1]), dass die Nitrile 1 Mol. Schwefelwasserstoff zu fixiren im Stande sind und es war kaum zu bezweifeln, dass die Isonitrile unter geeigneten Bedingungen ein ähnliches Verhalten zeigen würden. Der Versuch hat diese Voraussetzung bestätigt.

Ich habe zunächst in der aromatischen Reihe gearbeitet und zwar im directen Anschluss an die Versuche von Cahours, welcher bekanntlich das Benzonitril durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff in Thiobenzamid übergeführt hat.

Giesst man reines Isocyanphenyl in einen mit trockenem Schwefelwasserstoff gefüllten Ballon, so beobachtet man zunächst keine Veränderung, allein nach und nach verliert die Flüssigkeit die Leichtbeweglichkeit und hat sich nach Verlauf einiger Tage in eine gefärbte krystallinische Masse verwandelt, welche an der Glaswand des Gefässes fest anhaftet. Man nimmt sie in Äther auf, der sie leicht löst, und krystallisirt die nach dem Verdampfen des Äthers zurückbleibende noch unreine Substanz aus siedendem Wasser um. Beim Erkalten scheiden sich zarte weiche Blätter aus, welche alle Merkmale eines chemischen Individuums tragen. Sie stellen in der That das gesuchte Thioformanilid oder Phenylthioformamid dar.

Die Gewinnung des Isocyanphenyls im Zustande der Reinheit ist eine umständliche und zeitraubende Operation. Der Gedanke lag daher nahe, zu versuchen, ob man nicht statt des reinen Isocyanphenyls das noch anilinhaltige Rohproduct anwenden könne, welches man bei der Einwirkung von Chloroform auf Anilin in

[1]) Cahours', Compt. rend. XXVII, 293.

Gegenwart von alkoholischer Kalilösung so leicht erhält. Dahin abzielende Versuche sind denn auch nicht ohne Erfolg geblieben.

Versetzt man eine möglichst concentrirte alkoholische Lösung von Kalihydrat mit Anilin und giesst alsdann langsam Chloroform zu, so erfolgt bekanntlich eine stürmische Reaction, in welcher sich reichliche Mengen von Isocyanphenyl bilden. Ich habe bisher aequivalente Mengen der aufeinander reagirenden Körper — 1 Mol. Anilin, 1 Mol. Chloroform und 3 Mol. Kalihydrat — angewendet, ohne jedoch behaupten zu wollen, dass man auf diese Weise die vortheilhafteste Ausbeute erlange; zur Ermittelung der besten Verhältnisse sind weitere Versuche im Gange. Wird dem auf die angegebene Weise erhaltenen Rohproduct nach dem Erkalten noch eine stark gesättigte alkoholische Lösung von Kaliumsulfhydrat zugefügt, so ist bereits nach einigen Stunden eine erhebliche Menge der gesuchten Substanz entstanden. Leider bilden sich gleichzeitig andere Körper in beträchtlicher Qualität, ausserdem sind stets viel Anilin und Chloroform unverändert in der Flüssigkeit enthalten, so dass die experimentale Ausbeute an der neuen Thioverbindung sehr wesentlich hinter der theoretischen zurückbleibt. Ich habe schon früher gezeigt, dass 1 Mol. Chloroform je nach den Umständen auf 1 oder 2 Mol. Anilin einwirken kann, entweder Isocyanphenyl[1]) oder Methenyldiphenyldiamin[2]) bildend:

$$C_6H_7N + CHCl_3 = C_7H_5N + 3HCl$$
$$2C_6H_7N + CHCl_3 = C_{13}H_{12}N_2 + 3HCl.$$

Es ist nun gerade die letztgenannte Base, welche stets in reichlicher Quantität neben der Thioverbindung erzeugt wird.

Versetzt man die Alkohollösung, wie sie in dem eben beschriebenen Versuche erhalten wird, in der Kälte mit Wasser, so schlägt sich ein goldgelb gefärbtes Öl nieder, welches Neigung zum Krystallisiren zeigt. Dieses Öl ist ein Gemenge von Thioformanilid mit Isocyanphenyl, Methenyldiphenyldiamin, unverändertem Anilin und Chloroform. Durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure, welche das Isocyanphenyl je nach den Umständen in Methenyldiphenyldiamin oder Anilin und Ameisensäure umsetzt, das Methenyldiphenyldiamin in schwerlösliches Chlorhydrat überführt

---

[1]) Hofmann, Monatsber. 1877, 655

[2]) Hofmann, R. Soc. Lond. Proc. IX, 229.

und endlich das unangegriffene Anilin in der Form von salzsaurem Salz auflöst, verwandelt sich dieses Öl in einen Krystallbrei, der nach dem Verdampfen des Chloroforms an der Luft zu einer röthlich gefärbten krystallinischen Masse erstarrt. Die Mutterlauge des Öles liefert nach der Übersättigung mit Salzsäure beim Stehen noch einen gelblichen krystallinischen Absatz, welcher neben wenig Thioformanilid vorzugsweise das Chlorhydrat der Methenylbase enthält. In der von diesen Krystallen ablaufenden Flüssigkeit ist nur noch salzsaures Anilin gelöst.

Die Reinigung der neuen Substanz bietet keine Schwierigkeit. Die rothe krystallinische Masse mit den später abgesetzten Krystallen wird in siedendem Wasser gelöst. Da sich hierbei stets eine kleine Menge der Substanz zersetzt, so ist es wünschenswerth diese Operation möglichst schnell auszuführen. Zweckmässig trägt man den Krystallbrei in bereits siedendes Wasser ein. Es bleibt eine kleine Menge färbender Substanzen auf dem Filter und aus der Flüssigkeit scheiden sich beim Erkalten in reichlicher Menge zarte Blättchen von Thioformanilid ab, während die Mutterlauge das salzsaure Methenyldiphenyldiamin enthält. Sie wird, wenn man letzteres gewinnen will, alsbald mit Natronlauge versetzt, da sich die Methenylbase, wie ich bereits früher gezeigt habe, in saurer Lösung schnell in Ameisensäure und Anilin zerlegt.

Die mit kaltem Wasser gewaschenen Krystalle des Thioformanilids werden nunmehr in siedendem Alkohol gelöst, wobei noch eine kleine Menge färbender Substanzen zurückbleibt. Versetzt man die heiss filtrirte Lösung mit heissem Wasser bis sich die Flüssigkeit anfängt zu trüben, so erhält man beim Erkalten eine prachtvolle, aus verfilzten, nahezu weissen Nadeln bestehende Krystallisation der reinen Thioverbindung. Durch nochmalige Krystallisation aus reinem Wasser werden lange vollkommen weisse Nadeln gewonnen.

Das Thioformanilid schmilzt bei 137.5°; allein es erleidet beim Schmelzen bereits eine partiale Zersetzung: die nahezu geruchlose Substanz entwickelt deutlich den Geruch des Isocyanphenyls, und gleichzeitig wird Schwefelwasserstoff in Freiheit gesetzt. Das Thioformanilid spaltet sich also in die Verbindungen, aus denen es entstanden ist. Sein Verhalten zu Lösungsmitteln ergiebt sich aus der Beschreibung seiner Darstellungsweise. Bemerkenswerth ist die intensive und haftende Bitterkeit aller Lösungen. Noch

verdient die Löslichkeit des Thiokörpers in kalter und selbst verdünnter Kalilauge und die unveränderte Ausfallung desselben aus dieser Lösung durch Säuren erwähnt zu werden; ein Verhalten, welches Stoff zum Nachdenken giebt. Löst man das Thioformanilid in heisser Kalilauge, so entsteht durch Säuren kein Niederschlag von unverändertem Thiokörper mehr. Die Lösung enthält nunmehr Schwefelwasserstoff und Ameisensäure in der Form von Kaliumsalzen neben freiem Anilin. Dieses Verhalten darf man bei der Darstellung des Thioformanilids nicht unberücksichtigt lassen. So lange freies Alkali vorhanden ist, können die Lösungen nicht ohne sehr erheblichen Verlust zum Sieden erhitzt werden.

Die Zusammensetzung der Thioverbindung ist durch Bildungs- und Zersetzungsweise des Körpers zur Genüge gegeben. Die Formel

$$C_7 H_7 NS = \left.\begin{matrix} C_6 H_5 \\ C\ HS \\ H \end{matrix}\right\} N$$

ist aber auch durch die Analyse der bei 100° getrockneten Substanz festgestellt worden.

	Theorie.		Versuch.			
			I.[1])	II.	III.	IV.
C_7	84	61.31	61.91	60.96	61.23	—
H_7	7	5.11	5.45	5.46	5.46	—
N	14	10.22	—	—	—	—
S	32	23.36	—	—	—	23.70
	137	100.00				

Was die Beziehung des Thioformanilids zu dem isomeren Thiobenzamid anlangt, so braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, dass sie dieselbe ist, wie die zwischen den beiden Nitrilen, aus denen sie entstehen. Wenn man die beidrn letzteren durch die Formeln

Nitril.	Isonitril.
$C_6 H_5$	$C_6 H_5$
!	!
$C \equiv N$	$N \equiv C$

darstellt, so ist die Construction der denselben entsprechenden Thioverbindungen:

---

[1]) Nur einmal umkrystalisirt.

Thiobenzamid.	Thioformanilid.
C_6H_5	C_6H_5
!	!
HSC — NH_2	HN = CSH.

Diese Formeln deuten denn auch die Spaltungen der beiden Körper an. Während das Thiobenzamid durch Kochen mit den Alkalien in Schwefelwasserstoff, Benzoësäure (Phenylameisensäure) und Ammoniak zerlegt wird, liefert das Thioformanilid, wie bereits bemerkt wurde, Schwefelwasserstoff, Ameisensäure und Anilin (Phenylammoniak).

Ich beabsichtige, diese Untersuchung weiter fortzusetzen und hoffe demnächst im Stande zu sein, einerseits Mittheilungen über die Umbildungen des Thioformanilids zu machen, andererseits einige Thioformamide der übrigen Reihen zu beschreiben.

Hr. A. W. Hofmann las ferner: Über das Polysulfhydrat des Strychnins.

Vor nahezu zehn Jahren habe ich eine eigenthümliche Verbindung des Strychnins mit dem Wasserstoffhypersulfid entdeckt[1]), welche man leicht durch Vermischen einer kalt gesättigten Lösung von Strychnin in starkem Alkohol mit einer alkoholischen Lösung von gelbem Schwefelammonium erhält. Die Krystalle — grosse Nadeln von der Farbe des Kaliumbichromats — erwiesen sich im Wasser, Alkohol und Schwefelkohlenstoff vollkommen unlöslich, so dass sie für die Analyse nur mit kaltem Alkohol abgewaschen zu werden brauchten. Die Möglichkeit, dass sich freier Schwefel ausgeschieden habe, hatte mich indessen veranlasst, sie in der Regel auch noch mit Schwefelkohlenstoff auszukochen.

Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Schwefelbestimmungen in den Krystallen hatten zu Werthen geführt, aus denen sich die Formel

$$C_{21}H_{24}N_2O_2S_3 = C_{21}H_{22}N_2O_2 . H_2S_3$$

---

[1]) Hofmann, Monatsbericht. 1868, 189.

ableiten liess und ich hatte in diesem Sinne die Krystalle als eine Verbindung von 1 Mol. Strychnin mit 1 Mol. eines Wasserstoffhypersulfids von der Formel H_2S_3 aufgefasst. Dieser Auffassung schien das Verhalten der rothen Krystalle zu den Säuren zu entsprechen. In Berührung mit denselben — mit concentrirter Schwefelsäure z. B. — entfärbten sie sich, und auf Zusatz von wenig Wasser schieden sich farblose durchsichtige Öltröpfchen aus, welche sich längere Zeit unzersetzt erhielten, aber schliesslich in Schwefelwasserstoff und Schwefel zerfielen.

Die Existenz einer so merkwürdigen Strychninverbindung veranlasste mich natürlich zu dem Versuche, ähnliche Verbindungen mit anderen Alkaloïden hervorzubringen; es wurden zumal Brucin, Chinin und Cinchonin in ganz gleicher Weise mit alkoholischer Schwefelammoniumlösung behandelt, ohne dass indessen ähnliche Erscheinungen wie bei dem Strychnin beobachtet worden wären.

Diese Untersuchung ist später von Hrn. Wichelhaus und von Hrn. E. Schmidt[1]) wieder aufgenommen worden. Dieselben und namentlich der letztere haben, allerdings nicht durch alkoholisches Schwefelammonium, wohl aber durch Einleitung von Schwefelwasserstoff in die alkoholische Lösung verschiedener Alkaloïde, zumal des Brucins, unter Mitwirkung der Luft, Schwefelsalze erhalten. Die so dargestellte Strychninverbindung soll aber nach Hrn. Schmidt von derjenigen, die ich beschrieb, in mancher Beziehung abweichen. Während sich letztere (mit Hülfe von Schwefelammonium erhalten) durch eine ganz bemerkenswerthe Stabilität auszeichnet — es befinden sich in der That unveränderte Krystalle derselben seit nahezu 10 Jahren in meiner Sammlung — soll die durch Schwefelwasserstoff gebildete Verbindung viel leichter zersetzbar sein. Auch in der Farbe sei ein Unterschied vorhanden. Mit Schwefelammonium dargestellt hat das Strychninsalz, wie bereits bemerkt, die Farbe des Kaliumbichromats; die mit Hülfe des Schwefelwasserstoffs gewonnene Verbindung soll dagegen eine weit hellere Farbe besitzen. Die Analyse der beiden Substanzen hat im Übrigen zu denselben Werthen geführt.

Ist man nun in der That berechtigt anzunehmen, dass hier wirklich zwei verschiedene Substanzen vorliegen? Ich habe nach beiden Methoden arbeitend Präparate erhalten, welche sich, was

[1]) Schmidt, Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft VIII, 1267.

Farbe und allgemeinen Habitus angeht, nicht von einander unterscheiden liessen. Auch in ihrer Beständigkeit zeigten beide keine auffallende Verschiedenheit; allerdings habe ich die mit Schwefelwasserstoff gewonnene Verbindung nur erst eine kurze Zeit lang beobachtet, indessen entwickelt auch das mit Schwefelammonium dargestellte Product in feuchter Luft langsam Schwefelwasserstoff. Endlich gehört ein weiter unten zu erwähnendes sehr charakteristisches Verhalten beiden Präparaten an.

Die nächste Veranlassung, diesem Gegenstande von Neuem im Versuche näher zu treten, lag für mich in der abweichenden Interpretation, welche Hr. Schmidt den bei der Analyse der Strychninverbindung gefundenen Werthen angedeihen lässt. Während ich die bereits erwähnte Formel

$$C_{21}H_{22}N_2O_2 . H_2S_3$$

aus denselben abgeleitet hatte, führten dieselben Hrn. Schmidt zu dem Ausdruck:

$$C_{21}H_{22}N_2O_2\begin{cases}H_2S_2\\H_2S_2\\H_2S_2\end{cases}$$

und es warf sich die Frage auf, welche von beiden Formeln der Wahrheit am nächsten komme?

In dem Ausdruck, welchen Hr. Schmidt für den Strychnin-Körper vorgeschlagen hat, figurirt das Wasserstoffhypersulfid mit der Formel, welche ihm gewöhnlich, zumal von den Lehrbüchern, zugeschrieben wird. Allein ich habe bereits früher[1]) darauf aufmerksam gemacht, dass diese Formel jeder experimentalen Begründung entbehrt und lediglich in der Voraussetzung gewählt worden ist, es müsse das Wasserstoffhypersulfid dem Wasserstoffhyperoxyd entsprechend zusammengesetzt sein. Wenn man aber auch für einen Augenblick von dem Umstande, dass die Formel H_2S_2 auf schwachen Füssen steht, absehen will, so hat auch eine Verbindung von 2 Mol. Strychnin mit 3 Mol. dieses problematischen Wasserstoffhypersulfids an und für sich nur eine geringe Wahrscheinlichkeit. Sie findet weder in der Zusammensetzung der Strychninsalze noch auch in den Verbindungsweisen des Schwefelwasserstoffs, welche man hier doch in erster Linie ansprechen müsste, eine Stütze. Die

[1]) Loc. cit. supra.

einfache Elementaranalyse lässt die Frage ganz unentschieden. Weiter unten habe ich die Werthe beider Formeln neben einander gestellt, allein man braucht sich nur daran zu erinnern, dass die beiden concurrirenden Ausdrücke für diesen hochgegliederten Körper, bei gleicher Anzahl von Kohlenstoffatomen, nur durch 1 At. Wasserstoff, welches die neue Formel mehr enthält, von einander abweichen, um einzusehen, dass die Unterschiede in der beiden Formeln entsprechenden Zusammensetzung innerhalb der Gränzen der Versuchsfehler liegen.

Es schien klar, dass die Lösung auf einem andern Wege zu suchen war. Man durfte in der That hoffen, durch eine gesonderte Bestimmung des ausserhalb des Strychninmoleculs befindlichen Wasserstoffs der Entscheidung der Frage näher zu kommen. Diese Bestimmung konnte auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Am einfachsten schien es, den mit Schwefel gesellten Wasserstoff in Jodwasserstoff überzuführen und die Menge des verbrauchten Jods volumetrisch zu ermitteln.

Der Anwendung dieser Methode stellt sich aber die Neigung des Strychnins sogenannte Superjodide zu bilden, erschwerend in den Weg, denn obwohl eine solche schon vor vielen Jahren entdeckte Verbindung neuerdings analysirt worden ist, also in Rechnung genommen werden konnte, so war doch die Möglichkeit vorhanden, dass sich mehr als eine Verbindung bilde, der Erfolg also immerhin zweifelhaft.

Unter diesen Umständen habe ich meine Zuflucht zu einer Lösung von arseniger Säure genommen, mit deren Hülfe man das angestrebte Ziel ebenfalls zu erreichen hoffen durfte.

Enthielt die Strychninverbindung ein Wasserstoffhypersulfid von der Formel H_2S_2, so musste, vorausgesetzt, dass keine secundären Reactionen eintraten, der durch arsenige Säure hervorgebrachte Niederschlag As_2S_6 enthalten,

$$3H_2S_2 + As_2O_3 = 3H_2O + As_2S_6;$$

hatte andrerseits das in der Strychninverbindung vorhandene Hypersulfid die Zusammensetzung H_2S_3, so musste ein Niederschlag von der Formel As_2S_9 entstehen,

$$3H_2S_3 + As_2O_3 = 3H_2O + As_2S_9.$$

Der Versuch hat nun das bemerkenswerthe Ergebniss geliefert, dass der durch arsenige Säure gebildete Niederschlag weder As_2S_6

noch As_2S_9 ist, sondern constant die Zusammensetzung As_2S_{18} zeigt, so dass man zu dem Schluss geführt wird, es seien in der Verbindung neben dem Strychnin auf 2 At. Wasserstoff 6 At. Schwefel, also H_2S_6, enthalten,

$$3H_2S_6 + As_2O_3 = 3H_2O + As_2S_{18}.$$

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass man abgewogene Mengen der Krystalle mit einer Lösung von arseniger Säure in Salzsäure übergoss. Wird die Flüssigkeit eine Stunde lang gekocht, so ist die Zersetzung vollständig und man hat nunmehr einen hellgelben Niederschlag, welcher nach dem Auswaschen bei 100° getrocknet wird. Da das durch Säuren in Freiheit gesetzte Wasserstoffhypersulfid schnell Schwefelwasserstoff entwickelt, so konnte man befürchten, es möge trotz der Gegenwart der arsenigen Säure eine kleine Menge Schwefel verloren gehen. Die Operation wurde daher in geschlossenen Röhren ausgeführt und zwar in der Art, dass die in einem kleinen Röhrchen befindlichen Krystalle erst nach dem Zuschmelzen der Digestionsröhre mit der Säure in Berührung kamen. Die Röhren wurden dann einige Zeit im Wasserbade erhitzt. Diese Vorsicht ist indessen nicht einmal nöthig. Auch beim directen Übergiessen wird der Schwefelwasserstoff von der arsenigen Säure vollständig fixirt.

Je nach dem Atomverhältnisse, in welchem der ausserhalb des Strychnins befindliche Wasserstoff zu dem Schwefel stand, je nachdem sich also durch die Einwirkung der arsenigen Säure $As_2S_3 + S_3 = As_2S_6$ oder $As_2S_3 + S_6 = As_2S_9$ oder endlich $As_2S_9 + S_{15} = As_2S_{18}$ bildete, mussten sehr ungleiche Mengen von Niederschlag erhalten werden; nämlich für

	As_2S_6	As_2S_9	As_2S_{18}
Theoretische Procente	39.49	33.79	28.07.

Für die Versuche wurden Präparate verschiedener Darstellung angewendet und zwar beziehen sich die Versuche I bis VI auf Salze, welche mit Schwefelammonium gewonnen wurden, während zu Versuch VII ein mit Schwefelwasserstoff bereitetes Salz diente.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Theorie.
Versuchs-Procente	28.23	28.33	27.97	28.12	28.38	28.07	28.02	28.07.

Der Schwefelgehalt dieser Niederschläge konnte, da ja die Schwefelprocente der Strychninverbindung bekannt sind, nicht zwei-

felhaft sein; er wurde gleichwohl in der Mehrzahl von Fällen nochmals experimental festgestellt und zwar mittelst Salpetersäure in zugeschmolzener Röhre.

Den drei Niederschlägen entsprechen die folgenden Schwefelgehalte:

	As_2S_6	As_2S_9	As_2S_{18}
Theoretische Schwefelprocente	56.14	65.75	79.34

Die im Versuche gefundenen Schwefelmengen zeigen unzweideutig, dass dem gebildeten Niederschlage die Zusammensetzung As_2S_{18} angehört.

	I.	II.	III.	IV.	Theorie.
Experimentale Schwefelprocente	78.66	79.88	79.65	78.50	79.34.

Die mit Hülfe der arsenigen Säure erhaltenen Zahlen bieten eine Übereinstimmung, wie sie bei derartigen Versuchen kaum befriedigender erwartet werden kann.

Es schien gleichwohl wünschenswerth, auch noch auf anderem Wege Anhaltspunkte für die Beurtheilung der zur Entscheidung vorliegenden Frage zu gewinnen.

Erhitzt man die rothen Krystalle der Strychninverbindung mit einer Lösung von Bleiacetat in Eisessig, so tritt vollständige Zersetzung ein, indem Bleisulfid entsteht. Ehe man den Niederschlag abfiltrirt, muss die Flüssigkeit stark mit Wasser verdünnt werden, da sich erhebliche Mengen von Schwefel in Eisessig lösen. Der Vorsicht halber wurde auch in diesem Falle zunächst in geschlossener Röhre operirt. Es genügt aber, die Krystalle mit einer Lösung von Bleiacetat, die mit Essigsäure versetzt ist, zu erhitzen. Der schwarze Fiederschlag behält in diesem Falle die Form der Krystalle, die Umsetzung ist aber eine vollständige. Die weiter unten verzeichneten Analysen II und III sind auf diese Weise ausgeführt worden.

Je nachdem entweder H_2S_2 oder H_2S_3 oder H_2S_6 in der Strychninverbindung vorhanden war, musste der Niederschlag die Zusammensetzung PbS_2 oder PbS_3 oder PbS_6 besitzen und in folgender Menge erhalten werden:

	PbS_2	PbS_3	PbS_6
Theoretische Procente	93.87	70.13	46.28

Gefunden wurden:

	I.	II.	III.	Theorie.
Versuchs-Procente	45.60	46.47	46.64	46.28

Die für Versuch I und II verwendete Präparate waren mit Hülfe von Schwefelammonium, das für III mit Schwefelwasserstoff gewonnen worden.

Versuche, der Bleilösung eine Silberlösung zu substituiren, misslangen. Die Menge des in verschiedenen Operationen gebildeten Niederschlags war eine wechselnde; stets aber wurden grössere Quantitäten erhalten, als der theoretischen Voraussetzung entsprachen Die Ursache war bald gefunden. Es hatten sich nicht unerhebliche Mengen von Schwefelsäure gebildet, welche nur durch gleichzeitige Silberreduction entstanden sein konnten.

Nach den Ergebnissen der oben angeführten Versuche ist der Strychninkörper eine Verbindung von 2 Mol. Strychnin mit einem aus 2 At. Wasserstoff und 6 At. Schwefel bestehenden Atomcomplexe, mithin als

$$2C_{21}H_{22}N_2O_2 . H_2S . S_5$$

zu betrachten. Es braucht kaum besonders darauf hingewiesen zu werden, dass sich diese Formel von der ursprünglich von mir vorgeschlagenen für dieselbe Zahl von Kohlenstoffatomen nur um 1 At. Wasserstoff unterscheidet, welches erstere Formel weniger enthält. Die Elementar-Analzse allein hätte mithin in diesem Falle zu einer bestimmten Auffassung der Verbindung nicht führen können, wie sich bei der Vergleichung der den verschiedenen Annahmen entsprechenden Werthe alsbald ergiebt.

	H_2S_2 Verb.	H_2S_3 Verb.	H_2S_6 Verb.
Kohlenstoff . .	58.20	58.33	58.47
Wasserstoff . .	5.77	5.56	5.33
Stickstoff . .	6.47	6.46	6.49
Sauerstoff . .	7.39	7.43	7.42
Schwefel . . .	22.17	22.22	22.29
	100.00	100.00	100.00

Die Versuche haben folgende Zahlen ergeben:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Kohlenstoff .	58.09	58.79	—	—	—	—	—
Wasserstoff .	5.41	5.46	—	—	—	—	—
Schwefel . .	—	—	22.53	22.55	22.54	22.18	22.03

Der gefundene Wasserstoffgehalt spricht indessen ebenfalls unzweideutig für die oben aufgestellte Formel.

Wie hat man nun aber die Constitution dieses seltsamen Strychninkörpers zu deuten? Ist man berechtigt, denselben als eine Verbindung von 2 Mol. Strychnin mit einem Wasserstoffhypersulfid von der Formel H_2S_6 aufzufassen? Oder soll man denselben der von Bouchardat entdeckten Gruppe der Superjodide an die Seite stellen, welche neuerdings mit so schönem Erfolge von Hrn. Jörgensen studirt worden sind?

Dafür, dass hier die Strychninverbindung einer eigenthümlichen Säure, eines Wasserstoffhexsulfids H_2S_6, vorliege, scheint der Umstand zu sprechen, dass Mineralsäuren — concentrirte Salzsäure eignet sich am besten zu dem Versuche — ein klares eigenthümlich riechendes Öl aus den Krystallen ausscheiden, welches man wohl für einen definirten Körper zu halten geneigt ist. Das Öl hat den Geruch des aus den Alkalipolysulfiden ausgeschiedenen Wasserstoffsschwefels, und besitzt, wie dieses, die Fähigkeit, Pflanzenfarben zu bleichen. Auch zerlegt es sich, wie letzteres, nur langsam in Schwefelwasserstoff und Schwefel. Nun schreibt man dem Wasserstoffschwefel, wie bereits erwähnt, gewöhnlich die Formel H_2S_2 zu, allein es wurde auch schon darauf hingewiesen, dass dieser Formel jede experimentale Grundlage abgeht, und es ist gewiss bemerkenswerth, dass Thenard[1]), welcher nach Feststellung der Zusammensetzung des Wasserstoffhyperoxyds offenbar eine analoge Zusammensetzung des Wasserstoffschwefels erwartete, in seiner grösseren Arbeit über diesen Gegenstand ausdrücklich hervorhebt, dass er in den von ihm untersuchten Präparaten wechselnde Mengen von Schwefel aufgefunden habe, dass aber alle seine Analysen mehr als 4 At. Schwefel auf 1 Mol. Schwefelwasserstoff ergeben hätten.

Gegen die Annahme der Existenz einer Säure H_2S_6 lassen sich indessen gleichfalls ins Gewicht fallende Gründe geltend machen. Zunächst muss ich anführen, dass es mir trotz mancher Versuche nicht gelungen ist, eine solche Säure unzersetzt aus dem Strychninkörper in andere Verbindungen überzuführen. Die durch arsenige Säure oder Bleisalz hervorgebrachten Niederschläge sind offenbar keine Salze der Säure H_2S_6 sondern mechanische Gemenge der

[1]) Thenard, Ann. Chim. Phys. XLVIII, 79.

gewöhnlichen Sulfide mit Schwefel, wenigstens lassen sich reichliche Mengen von Schwefel mittelst Schwefelkohlenstoff aus denselben ausziehen. Ebensowenig ist es geglückt, sei's durch Säuren, sei's durch Alkalien, die schwefelreiche Substanz unverändert darzustellen oder neu zu binden. Versetzt man die Krystalle mit Salzsäure, und nimmt alsdann die ausgeschiedenen Tröpfchen in Äther auf, so giebt diese Lösung mit arseniger Säure behandelt nicht mehr einen Niederschlag von derselben Zusammensetzung, wie derjenige, welcher durch directe Behandlung der Krystalle mit arseniger Säure erhalten wurde. Dasselbe gilt von den alkalischen Lösungen, welche beim Kochen der Krystalle mit Ammoniak oder Natronlauge entstehen. Die von dem ausgeschiedenen Strychnin abfiltrirten Flüssigkeiten lieferten, mit arsenige Säure geprüft, nicht mehr den früheren Niederschlag, sie enthielten also kein der hypothetischen Säure H_2S_6 entsprechendes Ammonium- oder Natriumsalz.

Dieses Verhalten würde eine einigermassen befriedigende Erklärung finden, wenn man für den Strychninkörper eine ähnliche Constitution annähme, wie sie den durch die Einwirkung des Jods auf Alkaloïde entstehenden Substanzen zugeschrieben wird. Man betrachtet diese Substanzen als Verbindungen der jodwasserstoffsauren Salze mit Jod, und denkt nicht daran, allen den in zahlreichen Verbindungs-Verhältnissen auftretenden Jodkörpern entsprechende Jodwasserstoffsäuren anzunehmen. Ein derartiger von Jörgensen analysirter, charakteristischer Jodstrychninkörper hat die Zusammensetzung

$$C_{21}H_{22}N_2O_2 . HI . I_2.$$

Nun kann es allerdings wohl Niemanden einfallen, dem Schwefelkörper die analoge Formel

$$2C_{21}H_{22}N_2O_2 . H_2S . S_5$$

zuzuschreiben, denn als geschwefeltes Sulfhydrat aufgefasst, müsste dasselbe mit Säuren übergossen jedenfalls alsbald Schwefelwasserstoff entwickeln. Wohl aber liesse es sich als die Strychninverbindung eines schwefelreicheren Schwefelwasserstoffs betrachten, vielleicht gerade des dem Hyperoxyde entsprechenden Hypersulfids, dem sich noch Schwefel zugesellt hätte, also etwa als

$$2C_{21}H_{22}N_2O_2 . H_2S_2S_4,$$

und die Öltropfen, welche sich bei der Behandlung der Verbindung

mit Säuren ausscheiden, müssten dann als eine Lösung dieser additionellen Schwefelmenge in dem Wasserstoffsulfide angesehen werden.

Weitere Versuche sind nöthig, um zu entscheiden, ob der einen oder der anderen Auffassung der Vorzug gebührt.

Hrn. Dr. Oscar Döbner bin ich zu besonderem Dank für die Umsicht und Ausdauer, mit welcher er mich bei den beschriebenen Versuchen hat unterstützen wollen, verpflichtet.

Hr. A. W. Hofmann las ferner:

Über Tetraphenylmelamin.

In einer vor mehr als zwanzig Jahren erschienenen Abhandlung[1]) habe ich einige Versuche über die Einwirkung der Wärme auf das mit Hülfe des Chlorcyans aus dem Anilin dargestellte Melanilin mitgetheilt. Dieser Körper, den ich heute Diphenylguanidin nenne, liefert beim Erwärmen auf 170°, unter Anilin- und Ammoniakentwicklung, eine durchsichtige, schwach gefärbte, spröde Harzmasse, welche unlöslich in Wasser ist, sich aber in Alkohol auflöst. Aus der Analyse dieses Harzes, welches nicht weiter gereinigt wurde, sowie der Bestimmung des Verlustes, welchen das Melanilin beim Erhitzen erleidet, folgerte ich für diese Verbindung die Zusammensetzung

$$C_{27}H_{25}N_7,$$

welche Formel 3 Mol. Melanilin — 2 Mol. Anilin

$$3C_{13}H_{13}N_3 - 2C_6H_7N = C_{27}H_{25}N_7$$

darstellte, indem ich die Ammoniakentwicklung einer secundären Zersetzung zuschrieb. Später (1869) fand ich[2]), dass sich eine Base von derselben Zusammensetzung aber etwas niedrigerem

---

[1]) Hofmann, Ann. Chem. Pharm. LXXIV, 19.

[2]) Hofmann, Monatsbericht. 1869, 589.

Schmelzpunkt bei der Entschwefelung des Diphenylharnstoffs in Gegenwart von Ammoniak erzeugte; und vor einigen Monaten haben die Hrn. Weith und Schroeder[1]) gezeigt, dass man auf dem letzt genannten Wege auch eine Base erhielt, welche genau den Schmelzpunkt des aus Chlorcyan gewonnenen Melanilins zeigt. Bei Wiederholung der Versuche habe ich die Richtigkeit der erwähnten Angabe bestätigt.

Bei den wiederholten Schmelzpunktbestimmungen, welche zu diesem Behufe gemacht wurden, traf es sich einige Mal, dass man das Melanilin über den Schmelzpunkt hinaus erhitzte, wodurch die oben erwähnte durchsichtige, harzartige Masse gebildet wurde. Einige Röhrchen, mit dieser Masse gefüllt, waren mehrere Wochen liegen geblieben; als man sie nach Verlauf dieser Zeit von Neuem beobachtete, hatte sich das Harz in eine krystallinische Materie umgesetzt. Diese Erscheinung, welche ich früher niemals beobachtet hatte, gab Veranlassung, die Einwirkung der Wärme auf das Diphenylguanidin von Neuem zu untersuchen.

Löst man den durch mehrstündiges Erhitzen des Guanidins auf 170 bis 180° erhaltenen Harzkuchen in Alkohol auf, so können Tage verstreichen, ehe sich der beim Verdampfen des Alkohols bleibende Rückstand oder die mit Wasser gefällte Substanz verändert erweist. Endlich aber ist ein Zeitpunkt gekommen — dessen Eintritt durch Wärme beschleunigt werden kann — bei welchem das ausgeschiedene Harz nach kurzer Frist krystallinisch erstarrt. Durch öfteres Lösen des Harzes in Alkohol und Fällen mit Wasser, oder durch Lösen in Salzsäure und Fällen mit Alkali kann die Umwandlung wesentlich beschleunigt werden.

Durch mehrfaches Umkrystallisiren der Krystallmasse aus siedendem Alkohol erhält man meist radial vereinigte und schliesslich verfilzte Nadeln, welche in Aether schwer, in Wasser unlöslich sind. Sie schmelzen bei 217°. Die Analyse der bei 100° getrockneteten Substanz führte zu der Formel:

$$C_{27}H_{22}N_6,$$

welche in der Untersuchung eines schönen Chlorhydrats sowie eines Platinsalzes Bestätigung fand.

---

[1]) Weith und Schroeder, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft VII, 937.

Seiner Zusammensetzung nach lässt sich dieser Körper als ein vierfach phenylirtes Melamin auffassen:

$$C_{27}H_{22}N_6 = C_3H_2(C_6H_5)_4N_6,$$

welches durch Abspaltung von 2 Mol. Anilin und 1 Mol. Ammoniak aus 3 Mol. Diphenylguanidin entstehen würde:

$$3C_{13}H_{13}N_3 = 2C_6H_7N + H_3N + C_{27}H_{22}N_6.$$

Chlorhydrat. Man erhält es beim Kochen der Base mit concentrirter Salzsäure; die Krystalle derselben verändern sich, ohne sich zu lösen. Setzt man nunmehr Alkohol zu der siedenden Flüssigkeit, bis die Krystalle gelöst sind, so scheiden sich beim Erkalten schöne, weisse, längliche, rhombische Prismen aus, welche häufig die Figur einer durchschnittenen Linse zeigen. Das Salz, welches im Wasser nur wenig löslich ist, enthält:

$$C_{27}H_{22}N_6 . HCl.$$

Durch Vermischen der kochenden Lösung dieses Salzes mit Platinchlorid fällt das Platinsalz zunächst als hellgelber, amorpher Niederschlag, welcher sich aber schnell in ein Haufwerk rhombischer Nadeln verwandelt. Die Platinbestimmung dieser schönen Verbindung, welche in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich ist, führt zu der Formel:

$$2[C_{27}H_{22}N_6 . HCl], PtCl_4.$$

Noch will ich bemerken, dass das Tetraphenylmelamin ein sehr schwer lösliches Nitrat bildet, welches sich aus heisser, wässriger Lösung von feinen Nadeln absetzt.

In seinen physikalischen wie chemischen Eigenschaften steht das Tetraphenylmelamin dem Triphenylmelamin sehr nahe, welches ich früher beschrieben habe[1]). In einer Beziehung unterscheiden sich indessen beide Körper. Die triphenylirte Base zersetzt sich beim einfachen Aufsieden mit Salzsäure in Ammoniak und cyanursaures Phenyl:

$$C_3H_3(C_6H_5)_3N_6 + 3H_2O = C_3(H_6H_5)_3N_3O_3 + 3H_3N.$$

Ich erwartete, dass die neue Substanz analog dieselben Producte und ausserdem noch Anilin liefern würde.

---

[1]) Hofmann, Monatsbericht. 1870, 196.

$$C_3H_2(C_6H_5)_4N_6 + 3H_2O = C_3(C_6H_6)_3N_3O_3 + 2H_3N + C_6H_7N.$$

Allein siedende Salzsäure lässt das Tetraphenylmelamin vollkommen unverändert; selbst nach mehrstündigem Erhitzen mit Salzsäure und Alkohol in zugeschmolzenem Rohr auf 100° hatte sich kein cyanursaures Phenyl gebildet. Es war indessen eine Veränderung eingetreten, welche noch näher erforscht zu werden verdient.

Ich habe bei dieser Gelegenheit auch das Ditolylguanidin durch Entschwefelung des Ditolylsulfobarnstoffs (Schmelzpunkt 176°) in Gegenwart von Ammoniak dargestellt. Diese Substanz, eine schöne, in feinen Nadeln krystallisirende, bei 168° schmelzende Base ist offenbar identisch mit dem von W. Wilson[1]) durch Einwirkung des Chlorcyans auf (starres) Toluidin erhaltenen Körper. Das Ditolylguanidin verhält sich unter dem Einflusse der Wärme genau wie das Diphenylguanidin. Es entwickelt sich Toluidin und Ammoniak, und es bleibt ein Harz, welches allmählich, aber sehr langsam krystallinische Structur annimmt. Der Körper ist nicht analysirt worden, wird sich aber wohl als tetratoluylirtes Melamin

$$C_{31}H_{30}N_6 = C_3H_2(C_7H_7)_4N_6$$

ausweisen. Die Base bildet ein in Wasser fast unlösliches, auch in Alkohol schwer lösliches Chlorhydrat, welches in feinen concentrisch vereinigten Nadeln krystallisirt.

Für freundliche Unterstützung bei diesen Versuchen bin ich Hrn. Römer zu bestem Dank verpflichtet.

[1]) W. Wilson. Chem. Soc. Ann. J. III. 134.

Hr. W. Peters legte vor: Herpetologische Notizen.

I. Über die von Spix in Brasilien gesammelten Eidechsen des Königlichen Naturalien-Kabinets zu München.

Unter den von Spix in Brasilien gesammelten und von ihm 1825 (*Animalia nova sive Species novae Lacertarum*) beschriebenen und abgebildeten Arten befanden sich noch immer einige, die einer erneuerten Untersuchung bedürftig waren, um sie mit den später beschriebenen vergleichen und die Synonymie derselben feststellen zu können. Unser Mitglied, Hr. von Siebold, ist nun so gütig gewesen, mir die zweifelhaften Arten zu übersenden und erlaube ich mir die Resultate meiner Untersuchungen vorzulegen. Ich folge hierbei, wie bei meinen früheren Mittheilungen über die Spix'schen Flederthiere und Batrachier der Reihenfolge, in welcher sie in dem oben angeführten Werke beschrieben sind.

1. *Iguana squamosa* Spix, l. c. p. 5. Taf. 5. — Bahia, Para.

2. *Iguana viridis* Spix, l. c. p. 6. Taf. 6. — Rio San Francisco und Itapicuru.

3. *Iguana coerulea* Spix, l. c. p. 7. Taf. 7. — Rio San Francisco.

4. *Iguana emarginata* Spix, l. c. p. 7. Taf. 8. — Rio San Francisco.

5. *Iguana lophyroides* Spix, l. c. p. 8. Taf. 9. — In Wäldern von Rio de Janeiro und Bahia.

Alle diese Nominalarten gehören, wie Wagler (*Natürl. Syst. Amphib.* p. 147) schon richtig bemerkt hat, zu *Iguana tuberculata* Laurenti.

6. *Lophyrus xiphosurus* Spix, l. c. p. 9. Taf. 10.

Vom Solimoens. Auch diese Art, welche schon von Seba I. Taf. 109. Fig. 4 kenntlich dargestellt ist, wurde von Wagler mit Grund zu *Lacerta superciliosa* Linné gezogen, nach welcher H. Boie die Gattung *Ophryoëssa* aufstellte.

7. *Lophyrus rhombifer* Spix, l. c. p. 9. Taf. 11.

Vom Solimoens. Wagler hat schon darauf hingewiesen, dass diese Art mit der *Agama catenata* des Prinzen Maximilian zu Wied identisch ist und da dieser letztere sie bereits im Jahre

1821 (*Reise nach Brasilien.* II. 247) beschrieben und benannt hat, ist sein älterer Name dem von Spix unbedingt vorzuziehen. Aus dieser Art bildet Wagler (l. c. p. 150) seine Gattung *Enyalius*, wobei zu bemerken ist, dass er dieselbe durch die Anwesenheit einer Querfalte an der Kehle von der Gattung *Ophryoëssa* unterscheidet, bei der sie fehlen soll, während *O. superciliosa* dieselbe in der That sehr entwickelt hat. Letztere unterscheidet sich von den zu *Enyalius* gezogenen Arten nur durch den mehr zusammengedrückten und nicht allein auf der Basis, sondern bis zum Ende mit einem Schuppenkamm versehenen Schwanz. *Enyalius* ist daher mit *Ophryoëssa* zu vereinigen, wie dieses auch bereits von Wiegmann (*Herpet. Mexic.* p. 15) geschehen ist.

8. *Lophyrus margaritaceus* Spix, l. c. p. 10. Taf. 12. Fig. 1.

Von Bahia und Solimoens. Ich kann diese Art nur als eine einfarbige Varietät der vorhergehenden betrachten, da ich in dem Bau und in der Pholidosis nicht den geringsten Unterschied zwischen beiden finden kann. Auch die Berliner Sammlung hat in neuerer Zeit ein paar solcher einfarbiger Exemplare aus Brasilien erhalten.

9. *Lophyrus ochrocollaris* Spix, l. c. p. 10. Taf. 12. Fig. 2.

Vom Amazonenstrom. Ebenfalls von Wagler (l. c. p. 150) schon richtig mit Linnés *Lacerta umbra* vereinigt, welche Duméril et Bibron mit Recht von Wagler's Gattung *Hypsibatus* als *Hyperanodon (Uperanodon)* getrennt haben

10. *Lophyrus panthera* Spix, l. c. p. 11. Taf. 13. Fig. 1.

Ich würde das bei Ecgá gefangene Exemplar unbedingt als ein junges Exemplar von *Hypsibatus punctatus* Dum. Bibr. (*Erp. gén.* IV. p. 258) betrachten, wenn ich nicht wegen der geringen Zahl der Lippenschilder, unten und oben jederseits nur vier, zweifelhaft wäre. Es stimmt mit dieser Art durch die feinere Beschuppung und den auf den Schwanz ausgedehnten Rückenkamm überein und weicht eben dadurch von *H. plica* Linné ab. Es kann nicht mit *Agama picta* Wied, wie es geschehen ist, vereinigt werden, da diese letztere weder Büschel von Stachelschuppen in der Nähe des Trommelfells, noch nach der Beschreibung des Prinzen zu Wied zu urtheilen, ein grosses Occipitalschild hat. Leider ist mir eine Vergleichung mit dem Exemplar des Prinzen nicht

mehr möglich, da die Sammlung des letzteren nach Amerika (New-York) verkauft worden ist.

11. *Lophyrus albomaxillaris* Spix, l. c. p. 11. Taf. 13. Fig. 2.

Von Rio de Janeiro und Para. Ist schon von Wagler (l. c. p. 150) mit Recht als das Junge von *Agama catenata* Wied bestimmt.

12. *Lophyrus aureonitens* Spix, l. c. p. 12. Taf. 13[a].

Vom Amazonenstrom; ist, wie Wagler (l. c. p. 149) bereits erkannt, ein jüngeres Exemplar von *Ophryoëssa superciliosa* Linné.

13. *Agama hispida sive tuberculata* Spix, l. c. p. 12. Taf. 15. Fig. 1 (Foemina) *tuberculata*, Fig. 2 (Mas) *hispida*.

Aus Rio de Janeiro und Bahia. Das feinschuppigere, als Weibchen bezeichnete Exemplar ist übereinstimmend mit *Tropidurus torquatus* Wied, die mit grösseren Schuppen versehenen, auf der Tafel als *hispida* bezeichneten und als Männchen betrachteten Exemplare gehören dagegen einer anderen Art an, welche neuerdings von Reinhardt und Lütken als *Tropidurus macrolepis* (*Vidensk. Meddel. nat. Forening.* 1861. p. 227) beschrieben worden ist.

14. *Agama semitaeniata* Spix, l. c. p. 13. Taf. 16. Fig. 1.

Aus den bergigen Gegenden von Sincura in der Provinz Bahia.

Diese eigenthümliche, später nicht weiter beachtete Art gab Wagler (l. c. p. 146) Veranlassung zur Aufstellung der Gattung *Platynotus*.

Bei genauer Vergleichung mit *Tropidurus torquatus* Wied finde ich kein einziges wesentliches Merkmal, um sie von diesem generisch zu unterscheiden. Die Stellung der Nasenlöcher ist ganz dieselbe, erscheint aber auf den ersten Anblick etwas verschieden, weil das ganze Thier sehr abgeplattet erscheint. Die Supraorbitalschilder bilden fünf Längsreihen, von denen die der zweitinneren Reihe, wie gewöhnlich sehr breit sind. Eigenthümlich für diese Art ist auch die glatte Beschaffenheit der Rücken- und Bauchschuppen. Ich kann *Platynotus* kaum als eine Untergattung von *Tropidurus* betrachten. Es befinden sich drei Exemplare in dem Münchener Cabinet.

15. *Agama nigrocollaris* Spix, l. c. p. 13. Taf. 16. Fig. 2. — Aus dem Innern von Bahia.

Die beiden Exemplare sind etwas kleiner, stimmen sonst aber ganz mit der p. 12 als *hispida* bezeichneten und auf Taf. 15 Fig. 2 abgebildeten Art überein.

16. *Agama cyclurus* Spix, l. c. p. 14. Taf. 17. Fig. 1.

Aus der Umgebung von Bahia. Ist ein noch jüngeres Exemplar derselben, wie erwähnt, neuerdings als *Tropidurus macrolepis* Rhdt.-Ltkn. beschriebenen Art.

17. *Polychrus marmoratus* Spix, p. 14. Taf. 14.

Aus den Wäldern bei Rio de Janeiro. Über die Übereinstimmung dieser Art mit *Lacerta marmorata* Linné hat kein Zweifel geherrscht.

18. *Polychrus acutirostris* Spix, l. c. p. 15. Taf. 14[a].

In Wäldern von Bahia. Wiegmann (*Herp. mex.* p. 46. Anm.) stellte diese Art, freilich ohne sie gesehen zu haben, in die zweite Abtheilung seiner Gattung *Laemanctus*, Hr. Cope (*Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia.* 1864. p. 176) bemerkte dagegen, dass sie ein wahrer *Polychrus* sei. Das interessanteste Resultat meiner Untersuchung ist die vollständige Übereinstimmung derselben mit *Polychrus anomalus* Wiegmann (l. c. p. 16.). Übrigens stimme ich Hrn. Cope bei, dass *Laemanctus Fitzingeri, undulatus* (*et obtusirostris*) Wiegmann besser mit *Urostrophus Vautieri* Dum. Bibr. in eine Gattung zu vereinigen sind, obgleich die beiden [1]) ersteren gekielte, der letztere glatte Schuppen hat.

19. *Anolis violaceus* Spix, l. c. p. 15. Taf. 17. Fig. 2.

Aus der Umgegend von Pará. Ist schon früher richtig mit *Anolis punctatus* Daudin vereinigt worden.

20. *Gecko aculeatus* Spix, l. c. p. 16. Taf. 18. Fig. 3.

In den Wohnungen bei Rio de Janeiro. Dieser *Gecko* ist identisch mit dem in demselben Jahre von dem Prinzen zu Wied

---

[1]) *L. obtusirostris* halte ich nur für ein älteres Exemplar von *L. undulatus*, mit dem es auch zusammen gefunden wurde.

(*Beitr. Naturg. Bras.* I. p. 102 u. 104) als *G. incanescens et armatus* und später von Cuvier 1829 (Règne. an. 2. éd. II. p. 54) als *Hemidactylus mabuia* beschriebenen Art. Schon zwei Jahre früher beschrieb sie Radde als *Gecko tuberculosus* (*Mem. Soc. Ital. Modena.* 1823. XIX. 2. p. 63).

21. *Gecko cruciger* Spix, l. c. p. 16. Taf. 18. Fig. 3.

Aus der Provinz Bahia. — Das Exemplar ist verloren gegangen; nach der Beschreibung ist der Rücken mit Tuberkeln versehen und darnach kann man nur vermuthen, dass es zu der vorhergehenden Art gehörte.

22. *Thecadactylus pollicaris* Spix, l. c. p. 17. Taf. 18. Fig. 2.

Unter Baumrinde in Bahia. Ist ein Exemplar mit regenerirtem Schwanze von *Gecko aculeatus* Spix.

23. *Gymnodactylus geckoides* Spix, l. c. p. 17. Taf. 18. Fig. 1.

Aus der Umgebung von Bahia. In den mediterranen Gegenden zu Hause, kann wohl durch Schiffe nach Amerika gebracht sein.

24. *Tupinambis nigropunctatus* Spix, l. c. p. 18. Taf. 20.

Brasilien. Eigenthümliche durch Spix zuerst bekannt gewordene Art, aus welcher Wagler (l. c. p. 153) die Gattung *Ctenodon* bildete.

25. *Tupinambis monitor s. nigropunctatus Foem.* Spix, l. c. p. 19. Taf. 19.

Rio de Janeiro. Stimmt mit *Lacerta teguixin* Linné überein, welche in die Gattung *Podinema* Wagler gehört.

26. *Crocodilurus amazonicus* Spix, l. c. p. 19. Taf. 21.

Vom Ufer des Solimoens bei S. Paulo. Ist bereits von Duméril und Bibron als übereinstimmend mit *T. lacertinus* Daudin erkannt.

27. *Crocodilurus ocellatus* Spix, l. c. p. 20. Taf. 22. Fig. 1.

Vom Solimoens bei Ecgá. Schon früher richtig als junges Individuum der vorhergehenden Art gedeutet.

28. *Centropyx calcaratus* Spix, l. c. p. 21. Taf. 22. Fig. 2.

Vom Itapicurú in der Provinz Maranhao. — Zu dieser zuerst von Spix beschriebenen Art gehört auch die *Lacerta striata* Wied.

29. *Tejus ameiva* Spix, l. c. p. 21. Taf. 23. — Bahia und Rio de Janeiro.

30. *Tejus lateristriga* Spix, l. c. p. 22. Taf. 24. Fig. 1. — Ohne Angabe des Fundorts.

31. *Tejus tritaeniatus* Spix, l. c. p. 22. Fig. 24. Fig. 2. — Bahia.

Alle drei gehören, wie dieses auch von Anderen bereits angegeben ist, zu derselben Art, welche in dem Doublettenverzeichniss des Berliner Museums 1823 als *Ameiva vulgaris* beschrieben wurde. *T. ameiva* ist ein ausgewachsenes Männchen, *T. lateristriga* ein jüngeres Weibchen und *T. tritaeniatus* das junge Thier.

32. *Tejus ocellifer* Spix, l. c. p. 23. Taf. 25. — Bahia.

Es befinden sich zwei so bezeichnete Exemplare in der Spix'schen Sammlung. Das eine grössere, welches offenbar der Abbildung zu Grunde gelegen hat und dem auch noch das Originaletiquet von Wagler beigefügt ist, stimmt überein mit der neuerdings als *Cnemidophorus Hygomi* (Reinhardt et Lütken, *Meddel. Nat. Foren.* 1861. p. 231) beschriebenen Art, während das andere zu *Cnemidophorus lemniscatus* Daudin gehört. Wagler (l. c. p. 154) zog sie fälschlich zu *Cnemidophorus murinus* (Laurenti).

33. *Scincus bistriatus* Spix, l. c. p. 23. Taf. 26. Fig. 1. — Pará.

Scincus agilis Raddi (*Mem. Soc. Ital. Modena.* 1823. XIX. 2. p. 62). — Die beiden in der Sammlung befindlichen Exemplare stimmen im allgemeinen mit einander überein. Sie haben beide die Körperschuppen in 32 Längsreihen, und vier Supraorbitalia. Das eine hat aber das Auge über dem 7., das andere über dem 6. Supralabiale. Es stimmt überein mit *Euprepes* (*Mabuia*) *auratus* (Schneider) Gravenhorst.

34. *Scincus nigropunctatus* Spix, l. c. p. 24. Taf. 26. Fig. 2. — Ecgá.

Das mit der Abbildung übereinstimmende Exemplar hat 30 Längsreihen von Körperschuppen, nur drei Supraorbitalia und das Auge über dem fünften Supralabiale liegend, gehört daher zu der *Eupr.* (*Mabuia*) *Cepedii* genannten Varietät.

35. *Leposoma scincoides* Spix, l. c. p. 24. Taf. 27. Fig. 2.

Vom Ufer des Amazonenstroms. Diese merkwürdige neue Gattung und Art habe ich ausführlich besprochen in meiner Abhandlung über *Cercosaura* (*Abh. Berl. Ak. Wissensch.* 1862. p. 190. Taf. 2. Fig. 1.).

36. *Heterodactylus imbricatus* Spix, l. c. p. 25 Taf. 27. Fig 1.

Im Innern der Provinz Rio de Janeiro. Auch diese interessante Eidechse habe ich bereits früher besprochen (l. c. p. 172).

37. *Pygopus striatus* Spix, l. c. p. 25. Taf. 28. Fig. 1.

Am Ufer des Meeres und der Flüsse von Rio de Janeiro. Ist, wie Wagler (l. c. p. 159) bereits bemerkte, identisch mit *Seps fragilis* Raddi (*Mem. fis. Soc. Ital. Modena.* XVIII. 1820. p. 341.) und muss daher den Speciesnamen desselben behalten.

38. *Pygopus cariococca* Spix, l. c. p. 26. Taf. 28. Fig. 2.

Von dem Corcovado bei Rio de Janeiro; ist nur das Junge der vorhergehenden Art.

Es ist also:

Iguana squamosa Spix — — — = *Iguana tuberculata* (Laurenti).
- *viridis* Spix — — — — = *Iguana tuberculata* (Laurenti).
- *coerulea* Spix — — — = *Iguana tuberculata* (Laurenti).
- *emarginata* Spix — — — = *Iguana tuberculata* (Laurenti).
- *lophyroides* Spix — — — = *Iguana tuberculata* (Laurenti).

Lophyrus xiphosurus Spix — — = *Ophryoëssa superciliosa* (Linné).
- *rhombifer* Spix — — — = *Ophryoëssa catenata* (Wied).
- *margaritaceus* Spix — = *Ophryoëssa catenata* var. (Wied).
- *ochrocollaris* Spix — — = *Hyperanodon umbra* (Linné).
- *panthera* Spix — — — = *Hypsibatus panthera* (Spix).
- *albomaxillaris* Spix — = *Ophryoëssa catenata* (Wied).
- *aureonitens* Spix — — = *Ophryoëssa superciliosa* (Linné).

Agama hispida Spix — — — — = *Tropidurus hispidus* (Spix).

Agama semitaeniata Spix — — — = *Tropidurus (Platynotus) semitaeniatus* (Spix).
- *nigricollaris* Spix — — = *Tropidurus hispidus* (Spix).
- *cyclurus* Spix — — — = *Tropidurus hispidus* (Spix).
Polychrus marmoratus Spix — — = *Polychrus marmoratus* (Linné).
- *acutirostris* Spix — — = *Polychrus acutirostris* Spix.
Anolis violaceus Spix — — — — = *Anolis punctatus* Daudin.
Gecko aculeatus Spix — — — — = *Hemidactylus tuberculosus* (Raddi).
- *crueiger* Spix — — — — = *Hemidactylus tuberculosus* (Raddi).
Thecadactylus pollicaris Spix — = *Hemidactylus tuberculosus* (Raddi).
Gymnodactylus geckoides Spix — = *Gymnodactylus geckoides* Spix.
Tupinambis nigropunctatus Spix — = *Podinema nigropunctatum* (Spix).
- *monitor* Spix — — — = *Podinema teguixin* (Linné).
Crocodilurus amazonicus Spix — = *Crocodilurus lacertinus* (Daudin).
- *ocellatus* Spix — — = *Crocodilurus lacertinus* (Daudin).
Centropyx calcaratus Spix — — = *Centropyx calcaratus* Spix.
Tejus ameiva Spix — — — — = *Ameiva vulgaris* Lichtenstein.
- *lateristriga* Spix — — — = *Ameiva vulgaris* Lichtenstein.
- *tritaeniatus* Spix — — — = *Ameiva vulgaris* Lichtenstein.
Tejus ocellifer Spix — — — — = *Cnemidophorus ocellifer* (Spix).
Scincus bistriatus Spix — — — = *Euprepes (Mabuia) auratus* (Schneid.)
- *nigropunctatus* Spix — — = *Euprepes (Mabuia) auratus* (Schneider) var. *Cepedii*.
Leposoma scincoides Spix — — — = *Lepidosoma scincoides* Spix.
Heterodactylus imbricatus Spix — = *Heterodactylus imbricatus* Spix.
Pygopus striatus Spix — — — = *Ophiodes fragilis* (Raddi).
- *cariococca* Spix — — — = *Ophiodes fragilis* (Raddi) [1].

Unter den von Spix gesammelten Eidechsen befinden sich daher folgende neue, z. Th. höchst bemerkenswerthe, zuerst von ihm beschriebene zehn Arten:

Hypsibatus panthera, Tropidurus hispidus, Tropidurus (Platynotus) semitaeniatus, Polychrus acutirostris, Gymnodactylus geckoides, Podinema nigropunctatum, Centropyx calcaratus, Cnemidopharus ocellifer, Lepidosoma scincoides, Heterodactylus imbricatus.

---

[1]) Monatsberichte Berl. Akad. 1872. p. 226 ist zu lesen Z. 15 bis 17: *Hyla nebulosa* Spix = *Hyla nebulosa* Spix; *Hyla geographica* Spix = *Hyla maxima* Laurenti; *Hyla geographica* var. *semilineata* Spix = *Hyla faber* Wied.

II. Bemerkungen über neue oder weniger bekannte Amphibien.

Phyllopezus nov. gen.[1])

Unter der Basis der Finger und Zehen eine einfache Reihe von Querlamellen, die letzten beiden Glieder aller fünf Finger und Zehen verschmälert und mit einer Kralle versehen.

Von *Gehyra* verschieden dadurch, dafs auch der erste Finger und die erste Zehe mit verschmälerten Endgliedern und einer Kralle versehen sind.

1. *Phyllopezus goyazensis* n. sp. (Taf. Fig. 1).

Hemidactylus goyazensis Behn i. l.

Kopf länglich, mit ziemlich platter Schnauze, welche letztere mit ovalen Schüppchen bis zwischen die Augen bekleidet ist, von wo an sie allmählig in die feine körnige Beschuppung des Oberkopfes übergehen. Oberlippenschilder neun, von denen die beiden hintersten klein sind; Unterlippenschilder ebenfalls neun, die drei letzten die kleinsten. Mentale sehr gross; dahinter zwei grössere hexagonale Submentalia und hinter diesen eine zweite Querreihe von drei Submentalia, von denen das mittelste fast eben so gross ist, wie die der vorderen Reihe. Hinterkopf, Nacken und Schwanzbasis fein granulirt mit eingestreuten rundlichen Tuberkeln, welche nicht grösser sind als die Schnauzenschuppen. Die schräg von oben nach unten und vorn gerichtete Ohrspalte ist am vordern und hintern Rande mit kurzen dornförmigen Schuppen besetzt. Der regenerirte Schwanz mit glatten Schuppen, welche denen des Bauches an Grösse kaum nachstehen; an der Unterseite des Schwanzes eine Reihe breiter bandförmiger Schilder. Jederseits neben dem After eine schiefe Reihe von drei dornförmig hervorragenden Schuppen. Weder Präanal- noch Schenkelporen.

Das Exemplar, welches schon längere Jahre in Weingeist gelegen hat, erscheint braungrau mit braunen queren Fleckenbinden.

Es ist mir von Hrn. Professor Dr. K. Möbius in Kiel gütigst zugesandt worden, mit der Bemerkung, dass es von Hrn. Professor

---

[1]) φύλλον, πεζός.

Dr. Behn in Goyaz (Brasilien) gefangen und als „*Hemidactylus goyazensis*, einer neuen Gruppe von *Hemidactylus* angehörig" bezeichnet worden sei.

2. *Euprepes (Euprepes) resplendens* n. sp.

Schuppen in 30 Längsreihen, die des Rückens dreikielig und etwas breiter als die der Körperseiten. Schnauze abgeplattet, zugespitzt. Nasenloch in der Mitte des seitlichen Nasale. Supranasalia länglich durch ein grofses pentagonales, hinten zugespitztes Internasale getrennt. Präfrontalia nur mit ihren innern Winkeln aneinander stossend. Frontale hinten abgestutzt, kürzer als das grosse einfache Frontoparietale. Interparietale rhomboidal, ziemlich gross. Zwei lange Frenalia. Acht Supralabialia; die drei hinteren viel höher als die vorderen; die grössten, das 6. und 7., unter dem Auge liegend. Acht schmale Infralabialia. Scheibe des unteren Augenlides gross. Ohröffnung rundlich, am vorderen Rande mit grösseren Schuppen. Die vordere Extremität reicht bis zur Mitte der Frenalgegend, die hintere bis zur Achsel.

Metallisch goldglänzend, mit zahlreichen dunkelbraunen queren Fleckenlinien.

Totallänge 0,073; bis After 0,026; Kopf 0,008; vord. Extr. 0,010; hint. Extr. 0,013.

Ein Exemplar von der Fidji-Insel Ovalau, aus dem Museum Godeffroy.

3. *Herpetosaura occidentalis* n. sp.

Verschieden von *H. arenicola* durch die abgerundete stumpfe Beschaffenheit des Rostrale und durch 22 Körper-Schuppenreihen.

Jede Schuppe in der Mitte schwarz, wodurch oben zusammenhängende und unten punktirte Längslinien entstehen. — Aus Cameruns (W.-Africa).

4. *Typhlops (Typhlops) acuticaudus* n. sp. (Fig. 2—2c).

Breite des Rostrale oben gleich einem Drittel des Kopfes, am abgerundeten Schnauzenende etwas verschmälert und an der untern Seite sich biscuitförmig verbreiternd. Nasale unten fast eben so breit werdend wie das Rostrale. Nasale vollständig getrennt, an das 1. und 2. Supralabiale stossend. Die mittleren Oberkopfschilder schmäler als die seitlichen. Präoculare zur Aufnahme des grossen

Oculare hinten flach eingebuchtet. Die blauen Augen sehr deutlich durchscheinend; Körper allenthalben gleich dick; Schwanz ziemlich lang, kegelförmig zugespitzt. Schuppen in 24 Längsreihen.

Die oberen neun Schuppenreihen braun, an der Basis mit hellerem Querstrich; die Ränder der Kopfschilder und die ganze Unterseite schön gelb.

Totallänge 0,123; Kopf 0,0045; Schwanz 0,004; Körperdicke 0,0025.

Ein Exemplar von Palaos, gesammelt von Kubary, aus dem Museum Godeffroy. Mit *T. Mülleri* Schlegel sehr nahe verwandt, aber mit viel längerem Schwanze und auch durch die Zeichnung verschieden.

5. *Typhlops (Onychocephalus) angusticeps* n. sp. (Taf. Fig. 3—3c).

Obere Seite des Rostrale oval, halb so breit wie der Kopf, vorn mit einer scharfrandigen schmäleren Spitze nach unten gekrümmt. Nasale klein und an das erste Supralabiale stossend, oben in gleicher Höhe mit dem obern Rande des Nasenlochs, von dem Nasofrontale getrennt, welches an das 1. und 2. Supralabiale stösst. Präoculare dreieckig, oben zugespitzt. Oculare gross, mit der unteren Spitze sich zwischen 4. und 3. Supralabiale einschiebend; vor dem letzteren hat sich auf der linken Seite eine besondere Schuppe abgelöst, welche unten das Oculare und Präoculare trennt. Die mittleren Oberkopfschilder nicht grösser als die Körperschuppen, die seitlichen, namentlich das Postoculare breiter. Die Augen mit blauer Pupille sehr deutlich.

Körper von vorn nach hinten allmählig verdickt, überall mit Schuppen in 20 Längsreihen; der Schwanz ist kegelförmig, allmählig zugespitzt und länger als der Kopf.

Oben braun, unten bräunlich gelb, der vordere Rand der Schuppen dunkler durchscheinend.

Totallänge 0,455; Kopf 0,0075; Schwanz 0,013; Körperdicke in der Mitte 0,007.

Ein Exemplar aus Neu-Caledonien, gesammelt von Dr. Cox; von dem Museum Godeffroy.

6. *Platurus laticaudatus.*

a. *Platurus laticaudatus.*

Coluber laticaudatus Linné, *Mus. Reg. Ad. Frid.* 1754. p. 31. Tf. 16. Fg. 1.

Das Originalexemplar, welches der Linnéischen Abbildung zu Grunde gelegen hat, befindet sich noch jetzt in dem zoologischen Museum der K. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm. Es hat nach der gütigen Mittheilung des Hrn. Professor Dr. Smitt nur 19 Längsreihen von Schuppen und kein mittleres Präfrontalschild, stimmt also mit der Art überein, welche Jan *Pl. Fischeri* genannt hat.

b. *Platurus colubrinus.*

Hydrus colubrinus Schneider, *Hist. Amphib. 1799. I. p. 238.*

Das Originalexemplar zu der Schneider'schen Beschreibung aus der Lampe'schen Sammlung, welches Hr. Staatsrath Professor Dr. Grube gütigst im Austausch dem Berliner Museum übersandt hat und welches ganz zu derselben passt, hat, wie auch aus dieser Beschreibung hervorgeht, drei Präfrontalia und ausserdem 23 Längsreihen von Körperschuppen. Das Exemplar ist verblasst und daher erscheinen die, im frischen Zustande schwarzen, Ringe braun, wie es von Schneider angegeben wird.

So gut nun diese beiden Exemplare sich von einander unterscheiden lassen, ist es mir doch nach Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren, welche z. Th. in unserer Sammlung bereits vorhanden waren, z. Th. durch das Museum Godeffroy mir zugänglich wurden, zweifelhaft geworden, ob diese beiden Arten als solche und nicht vielmehr als Varietäten derselben Art zu betrachten seien.

Wie mir Hr. Smitt mittheilt, weicht das eine nicht abgebildete, aber von Linné erwähnte Exemplar durch drei Präfrontalia und dreiundzwanzig Körperschuppenreihen ab, woraus hervor geht, dass Linné selbst bereits beide für dieselbe Art hielt.

Ich stelle die mir vorliegenden Varietäten zuerst nach den Präfrontalschildern zusammen.

A. Mit zwei Präfrontalschildern.

a. An dem abgebildeten Exemplar von Linné's *C. laticaudatus* sieht man 45 schwarze Ringe, von denen fünf auf den Schwanz fallen. Diese Ringe sind wenig schmäler oder eben so breit wie die Zwischenräume. Schuppenreihen 19, am Schwanze 4 bis 5; Abdominalia: 221 einfache, 2 getheilte; Subcaudalia $\frac{32}{2}$.

β) 24+3 Ringe; Abbildung von Daudin's *Platurus fasciatus.*

b. Dunkle Ringe am Rücken doppelt so breit wie die Zwischenräume.

α) Exemplar aus Tonga (No. 8904 M. B.). 40 Körper-, 4 Schwanzringe, Schuppenreihen 19, an der Seite des Schwanzes 5 Längsreihen. Abdominalia: zuerst 56 dreitheilige, dann 1 getheiltes, 156 ungetheilte, 3 dreitheilige, 18 einfache und zwei getheilte; Subcaudalia 28 Paar.

β) Exemplar von den Fidji-Inseln (No. 7202 M. B.). 36 Körper-, 5 Schwanzringe. Schuppenreihen 19, am Schwanze 5 oder 4; Abdominalia: 237 einfache, jederseits 2 getheilte; Subcaudalia 41 Paar.

c. Dunkle Ringe 2—3mal breiter am Rücken als die bläulichen Zwischenräume.

α) Exemplar von den Philippinen (No. 2322 M. B.). 56 Körper-, 4 Schwanzringe. Körperschuppen in 19 Reihen, am Schwanze jederseits vier. Abdominalia: 216 einfache, dann 3 dreigetheilte, 17 einfache und 2 getheilte; Subcaudalia 30 Paar.

β) Exemplar von den Tonga-Inseln. 24 Körper-, 4 Schwanzringe. Schuppen am Körper 19, am Schwanze jederseits 4 Reihen. Abdominalia: 240 einfache und 2 getheilte; Subcaudalia 43 Paar.

γ) Exemplare ebendaher. 36 + 5 Ringe. Körperschuppen in 19 Längsreihen; Schwanzschuppen jederseits vier bis fünf.

d. Dunkle Ringe schmal, so breit oder kaum breiter als die Zwischenräume.

α) Exemplar von den Fidji-Inseln (No. 7340 M. B.). 50 + 5 dunkle Ringe. Schuppenreihen 19, am Schwanze jederseits 5. Abdominalia 227, Subcaudalia 41 Paar.

e. Dunkle Ringe ein wenig breiter als die hellen.

α) Exemplar aus dem indischen Ocean (No. 2813 M. B.). 27 + 3 dunkle Ringe. Körperschuppen 19, am Schwanz jederseits an der Basis 5, sonst 4 Schuppen. Abdominalia: 240 einfache, 2 getheilte; Subcaudalia 31 Paar.

f. Dunkle Ringe eben so breit wie die Zwischenräume.

α) Exemplar von den Tonga-Inseln (No. 9065 M. B.). 27+ 3 dunkle Ringe. Körperschuppen in 23—25 Längsreihen, jederseits am Schwanze fünf Reihen.

B. Mit drei Präfrontalia.

a. Dunkle Ringe etwa halb (2 bis 3 Schuppen), so breit wie die Zwischenräume (4 bis 5 Schuppenreihen).

α) Originalexemplar von *H. colubrinus* Schneider (No. 9078 M. B.). 36 dunkle Körper-, 5 Schwanzringe. Körperschuppen in 23, Schwanzschuppen jederseits in 5 Reihen. Abdominalia: 215 einfache, 3 dreitheilige; Subcaudalia 44 Paar.

β) Exemplar von den Philippinen (Mus. Berol. C. 1473). 38 + 6 dunkle Ringe. Körperschuppen in 23 Reihen, am Schwanz jederseits 5 Reihen. Abdominalia 224; Subcaudalia 45 Paar.

γ) Exemplar von Samar, Philippinen (M. B. No. 2983). 44 + 4 Körperringe. Körperschuppen 23 Reihen; jederseits am Schwanze 5 Reihen. Abdominalia: 237 einfache, 2 getheilte; 33 Paar Subcaudalia.

δ) Exemplar von Amboina (M. B. No. 7567). 38 + 3 Ringe. Körperschuppen 25, am Schwanze jederseits 5 Reihen. Abdominalia: 224 einfache, 2 getheilte; Subcaudalia 32 Paar.

ε) Exemplar aus Amboina (M. B. No. 8905). 41 + 4 Körperringe. Körperschuppen 25; am Schwanze jederseits 5 bis 6 Längsreihen.

b. Dunkle Ringe eben so breit wie die Zwischenräume.

α) Exemplar von den Fidji-Inseln (M. B. No. 4038). 25 + 4 dunkle Ringe. Körperschuppen 23, Schwanzschuppen jederseits 5 Längsreihen. Abdominalia: 216 einfache, 2 getheilte; Subcaudalia 41 Paar.

β) Exemplar von den Fidji-Inseln (M. B. 8899). 27 + 4 dunkle Ringe. Körperschuppen 28, Schwanzschuppen jederseits 5 Längsreihen. Abdominalia 230; Subcaudalia 30 Paar.

γ) Exemplar von Neu-Hannover (M. B. No. 8906). 29 + 3 Ringe. Körperschuppen 23, Schwanzschuppen jederseits 5 Längsreihen. Abdominalia: 221 einfache, 3 dreitheilige; Subcaudalia 32 Paar.

c. Dunkle Ringe fast doppelt so breit wie die Zwischenräume.

α) Exemplar von Sydney (No. 5335). 25 + 3 dunkle Ringe. Neunzehn bis zwanzig Schuppenreihen am Körper, 5 jederseits am Schwanze. Abdominalia 216; Subcaudalia 39.

d) Dunkle Ringe mehr als doppelt so breit wie die Zwischenräume. *Pl. schistorhynchus* Günther.

No. 9063 M. B. von den Tonga-Inseln, No. 9071 von den Samoa-Inseln.

Diese Exemplare haben eine kleine besondere Schuppe über dem Rostrale, wie dieses auch bei anderen Varietäten vorkommt. (Cf. Monatsber. 1876 p. 534.)

7. *Hyla thesaurensis* n. sp.

Vomerzähne in zwei kleinen queren Gruppen in der Mitte zwischen den Choanen. Schnauze lo lang wie das Auge, abgerundet, mit abgerundetem Canthus rostralis und vertiefter Frenalgegend. Zunge klein, herzförmig. Trommelfell im Durchmesser halb so gross wie das Auge. Finger frei, Zehen bis über die Hälfte durch Schwimmhäute verbunden, nur bis zur Mitte des drittletzten Gliedes der vierten Zehe reichend. Bauch und Unterseite der Schenkel grob granulirt.

Olivenbraun. Eine mittlere Längslinie von der Schnauzenspitze bis zum After, eine ähnliche jederseits von dem oberen Augenlide über dem Trommelfell und an der Körperseite verlaufend, eine Querbinde zwischen dem vorderen Theile der Augen und ein von der Frenalgegend nach dem Auge und unter dem Trommelfell hingehender Längsstreif von weisser Farbe. Bauchseite und Schenkel gelblich. Aussenseite der Vorderextremität, der Unterschenkel und der Fusswurzel bräunlich gelb.

Totallänge 0,028; Kopf 0,010; Kopfbreite 0,011; Vorderextr. 0,019; Hand mit 3. Finger 0,008; Hinterextr. 0,048; Fuss mit 4. Zehe 0,020.

Zwei Exemplare von Treasury Island (Salomons Gruppe); aus dem Museum Godeffroy.

Microdiscopus n. gen.[1])

---

[1]) μικρός, δίσκος, πούς.

Habitus wie *Calohyla*. Zähne am Ober- und Zwischenkiefer, keine am Gaumen. Zunge oval, ganzrandig, an den Seiten und im hintern Drittel frei. Gehörtuben deutlich. Ein knöchernes, an der Basis dreitheiliges, griffelförmiges, vorn in eine knorplige Platte verbreitertes Manubrium sterni, Coracoideum schmal, dem sich nach der Mittellinie sehr verbreiternden Epicoracoideum parallel; ein breites knorpeliges Episternum. Sacralfortsätze schmal, nicht verbreitert. Finger an den Enden abgerundet; Zehen durch Schwimmhäute verbunden, mit kleinen, aber deutlichen Haftscheiben.

Verschieden äusserlich von *Ixalus* durch die hinten nicht eingeschnittene Zunge. Auch die Haftscheiben der Zehen scheinen zu klein, als dass sie zum Klettern nützen könnten, so dass diese Gattung nicht als Laubfrosch zu betrachten sein dürfte.

8. *M. Sumatranus* n. sp. (Taf. Fig. 4, 4a.)

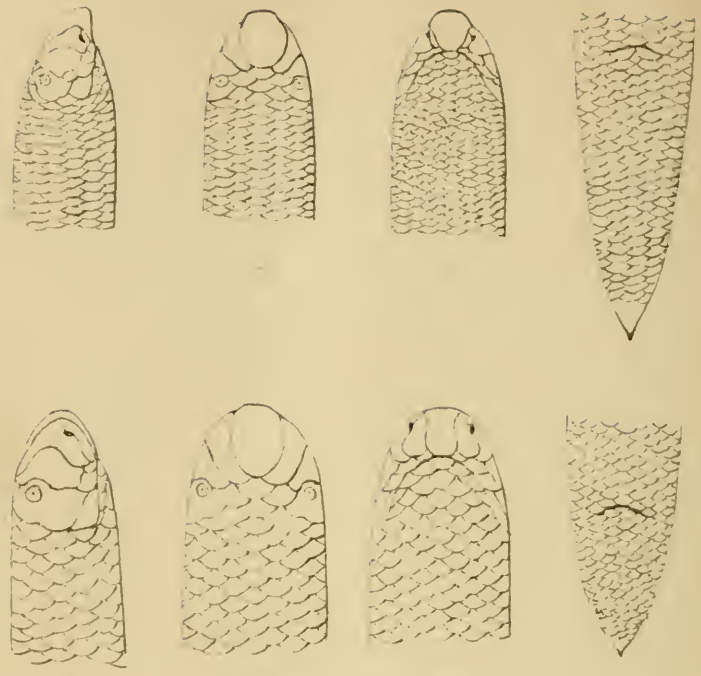
Schnauze abgerundet, so lang wie das Auge, ohne Canthi rostrales. Trommelfell versteckt, Tuben ein wenig kleiner als die Choanen. Oben glatt, auf den Seiten und den hinteren Extremitäten einzelne kleine Wärzchen.

Die vordere Extremität reicht bis zur Schnauzenspitze; der 1. und 2. Finger fast gleich lang, der 4. wenig länger als der längste dritte. Die Hinterextremität überragt das Auge mit dem Metatarsus; die Zehen sind bis zu den Haftscheiben durch Schwimmhäute verbunden. Subarticularhöcker klein, aber deutlich; ein Metatarsalhöcker an der innern Seite; äusserer Rand des Metatarsus mit einem schmalen Saume.

Oben braun, mit einer gelben Linie von der Schnauzenspitze bis zum After; unten gelb mit zerstreuten braunen Punkten, auch unter den Schenkeln; Fufssohlen schwärzlich.

Totallänge 0,028; Kopf 0,009; Kopfbreite 0,009; vord. Extr. 0,012; Hand mit 3. Finger 0,007; hint. Extr. 0,035; Fuss mit 4. Zehe 0,018.

Ein Exemplar aus Lahat auf Sumatra; gekauft.



1 Phyllopezus goyazensis 2 Typhlops acuticaudus
3 Onychocephalus angusticeps 4 Microdiscopus sumatranus

Erklärung der Abbildungen.

Taf. Fig. 1. Rechter Vorderfuss von *Phyllopezus goyazensis* (Behn).

Fig. 2. *Typhlops (Typhlops) acuticaudus* Peters. 2 Kopf im Profil, 2a derselbe von oben, 2b derselbe von unten, 2c Schwanz von unten. — Vergrössert.

Fig. 3. *Typhlops (Onychocephalus) angusticeps* Peters. Wie von Fig. 2.

Fig. 4. *Microdiscopus sumatranus* Peters, 4a Mundöffnung, 4b Sternalapparat desselben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

A. Kölliker, *Über die Jacobson'schen Organe des Menschen.* Leipzig 1877. 4. Vom Verf.

Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. Jahrg. XXVII. Hermannstadt 1877. 8.

M. J. Oppert, *L'inscription d'Emunazar.* Paris 1877. 8. Extr.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 52. Paris 1877. 4.

Bulletin de l'Académie R. des sciences etc. 46. Année. 2. Série. T. 43. N. 4. Bruxelles 1877. 8.

D. E. D. Europaeus, *Die Stammverwandtschaft der meisten Sprachen der alten und australischen Welt.* fol. Vom Verf.

Polybiblion. Part. litt. 2. Sér. T. V. Livr. 6. *Part. techn.* 2. Sér. T. V. Livr. 6. Paris 1877. 8.

Société entomologique de Belgique. Sér. II. N. 39. Bruxelles 1877. 8.

Sitzungsberichte der mathem.-naturwiss. Classe der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1877. N. XIV. Wien. 8.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. X. Marzo 1877. Roma. 4.

E. Plantamour et R. Wolf, *Détermination télégraphique de la différence de longitude entre l'Observatoire de Zürich et les stations astronomiques du Pfänder et du Gäbrisi.* Génève 1877. 4.

F. Freiherr von Richthofen, *China.* 1. Bd.: *Einleitender Theil.* Berlin 1877. 4. Vom vorg. K. Ministerium.

**Geologische Karte des westlichen Süd-Tirols, nach eigenen Aufnahmen entworfen von Dr. G. R. Lepsius 1875/76.* Berlin. fol. 2 Ex.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1874 bis 1877 erschienen:

Hagen, Messung des Widerstandes, den Planscheiben erfahren, wenn sie in normaler Richtung gegen ihre Ebenen durch die Luft bewegt werden. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

F. Harms, Über den Begriff der Psychologie. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Schrift vom Staate der Athener. 1874. Preis: 2 M. 50 Pf.

F. Harms, Zur Reform der Logik. 1874. Preis: 2 M.

Haupt, Marci Diaconi vita Porphyrii Episcopi Gazensis. 1874. Preis: 1 M.

Kummer, Über die Wirkung des Luftwiderstandes auf Körper von verschiedener Gestalt, insbesondere auch auf die Geschosse. 1875. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Gedächtnissrede auf Moriz Haupt. 1875. Preis: 75 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Redaction der Demosthenischen Kranzrede. 1875. Preis: 2 M.

Schott, Zur Uigurenfrage. 1875. Preis: 1 M.

E. Rödiger, Über zwei Pergamentblätter mit altarabischer Schrift. 1875. Preis: 1 M.

R. Hercher, Über die Homerische Ebene von Troja. 1875. 2. Aufl. Preis: 1 M.

Reichert, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven. 1875. Preis: 5 M.

Bruns, Die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden. 1876. Preis: 4 M.

Curtius, Die Plastik der Hellenen an Quellen und Brunnen. 1876. Preis: 2 M.

Dove, Die Witterung des Jahres 1875 und Anfang 1876. Preis: 2 M. 50 Pf.

Zeller, Über teleologische und mechanische Naturerklärung in ihrer Anwendung auf das Weltganze. 1876. Preis: 1 M.

Harms, Über den Begriff der Wahrheit. 1876. Preis: 1 M. 50 Pf.

Virchow, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen, mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. 1876. Preis: 20 M.

Schott, Über einige Thiernamen. 1876. Preis: 1 M.

G. Rose & A. Sadebeck, Über die Krystallisation des Diamanten. 1876. Preis: 4 M.

Bernays, Die unter Philon's Werken stehende Schrift über die Unzerstörbarkeit des Weltalls nach ihrer ursprünglichen Anordnung wiederhergestellt und ins Deutsche übertragen. 1876. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Zur Geschichte des Athenischen Staatsschatzes im fünften Jahrhundert. 1876. Preis: 2 M. 20 Pf.

Weierstrass, Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen. 1876. Preis: 3 M.

Weber, Pancadandachattraprabandha. Ein Märchen von König Vikramâditya. 1877. Preis: 5 M.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juli 1877.

Mit 2 Tafeln.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

Juli 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Curtius.

---

2. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Buschmann las den dritten Theil seiner Abhandlung über die Ordinal-Zahlen der mexicanischen Sprache.

---

5. Juli. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar der Akademie, Hr. Curtius, eröffnete die Sitzung mit folgender Rede über Boden und Klima von Athen.

Leibnizens Name ist uns das Symbol einer alle Zweige der Wissenschaft umfassenden Gemeinschaft, welche wir als ein unschätzbares Vermächtniss um so fester halten, je mehr sich das Bewusstsein dieser Gemeinschaft verdunkelt. Denn wie die Forschung in die Weite und Tiefe fortschreitet, wird ihr Gesammtgebiet einem orientalischen Weltreich immer ähnlicher, welches in Satrapien aus einander geht, die von keinem Mittelpunkte mehr übersehen, geschweige denn geleitet werden können.

Unter diesen Umständen ist nichts erwünschter, als wenn es gelingt die aus einander gehenden Richtungen an einzelnen Punkten zu vereinigen, wo sie einander unentbehrlich sind, und wo bietet sich dies ungesuchter dar, als da, wo die geistige Entwickelung eines Volks im Zusammenhange mit der Natur seines Landes und Klimas Gegenstand der Untersuchung ist?

In diesem Sinne hat Karl Ritter als Mitglied dieser Genossenschaft die Wissenschaft der Erdkunde neu begründet. Von historischer Forschung ausgehend hat er in echt philosophischem Sinn an dem Thatsächlichen sich nicht genügen lassen können, sondern ist nach allen Seiten den Ursachen nachgegangen, unter deren Einfluss Stämme und Völker ihren geschichtlichen Charakter ausgebildet haben. Je deutlicher ihm aber dabei die von der körperlichen Beschaffenheit der verschiedenen Racen, von Klima und Atmosphäre, vom Relief des Erdbodens, von der Vertheilung des Wassers, vom Vulcanismus, von den Seeströmungen u. s. w. ausgehenden Einwirkungen wurden, um so weniger konnte er physicalische Untersuchungen von dem Kreise seiner Studien ausschliessen. So wurde die philosophisch-historische Betrachtung mit der Methode exakter Naturforschung in Verbindung gesetzt und diese Verschmelzung bezeugt sich auch in der persönlichen Gemeinschaft, welche Ritter mit Sömmering, mit Alexander v. Humboldt und Leopold v. Buch zu gemeinsamer Forschung verband.

Wissenschaften, welche auf der Gränze verschiedener Forschungsgebiete gegründet werden, sind, so anregend sie wirken, als besondere Fächer schwer zu erhalten. Was in ihnen geleistet wird, muss der einen oder der andern Seite zufallen. Auch war Ritters ganze Wissenschaft zu sehr mit seiner Persönlichkeit verwachsen. Mit jener inneren Sammlung und Ruhe des Gemüths, die Allen unvergesslich ist, die ihm näher treten durften, ging er, wie ein Weiser des Alterthums, dem stillen Wirken der Natur nach und belauschte den Zusammenhang zwischen ihr und der Geisterwelt. Sein Leben und Forschen war in seltener Weise aus einem Gusse, und wenn bei seinem reich gesegneten Wirken Eins zu beklagen ist, so scheint es mir dies zu sein, dass er nach deutscher Gelehrten Art seinen geographischen Weltgang zu systematisch angelegt hat. Statt diejenigen Länder vor allen andern in Angriff zu nehmen, wo die Wahrheit seiner Anschauungen am

hellsten einleuchten musste, hat er an verhältnissmässig undankbare Stoffe, an die Länder geschichtsloser Völker, deren Betrachtung ganz dem Naturforscher anheimfällt, seine besten Kräfte gewendet und sein Lebenswerk ist unvollendet, wie der Torso eines idealen Marmorbildes, der im Steinbruch liegen geblieben ist.

Nachdem ich zum zweiten Male längere Zeit auf griechischem Boden gelebt habe, ist mir das, was Ritter uns zuerst wieder deutlich gemacht hat, lebendiger als je vor die Seele getreten; denn Griechenland und in Griechenland Attica — das sind diejenigen Plätze der bekannten Erde, welche für Ritters Gedanken der dankbarste Boden sind. Hier liegt die grösste Fülle geschichtlicher Entwickelung vor, hier die schärfste Charakteristik aller natürlichen Verhältnisse. Wenn irgendwo, so mufs hier sich zeigen lassen, dass das Land nicht bloss der zufällige Schauplatz ist, auf dem sich eine Völkergeschichte abspielt, sondern dass ein tieferer Zusammenhang vorhanden ist und wie die beiden Faktoren, der geistige und der materielle, auf einander wirken.

Was Athen gewesen ist, haben wir von Kindheit auf ermessen gelernt, und doch — staunen wir nicht immer von neuem, wenn wir uns einmal zu vergegenwärtigen suchen, wie alle Zweige des menschlichen Könnens und Wissens hier zum ersten Male zur vollen Entfaltung gediehen sind? Hier herrschte die grösste Energie in Gestaltung des äussern Lebens, wo es galt die praktischen Aufgaben des Gemeinwesens, wie Wasserbau, Wegebau u. s. w. zweckmässig und würdig zu erledigen, und ungehemmt daneben jener mächtige Zug zum Idealen, der jedem Erzeugnisse des Handwerks den Stempel einer höheren Würde gab. Hier das rührigste Geschäftsleben im Gedränge des Markts und des Hafens und dabei der tiefste Zug zur Sammlung des Gemüths, ein Zug zum Denken und Dichten, der keine Ruhe hatte, bis er im Wort wie in Stein und Erz das Innerlichste, was ein Menschenherz bewegen kann, zum Ausdruck gebracht hatte, so dass eine nationale Kunst erwachsen ist, wie sie in dieser Vielseitigkeit weder vorher noch nachher sich irgendwo entfaltet hat. In Athen sind die Bedingungen, unter denen ein geordnetes Gemeinwesen bestehen kann, zuerst mit vollem Ernst erwogen und erprobt; alle Formen antiker Gemeindeverfassung mit ihren feinsten Uebergängen sind hier zuerst ausgebildet. Für Rechtsordnung und Finanzwesen sind Athens Einrichtungen massgebend geworden; die gerichtliche wie politische Beredsamkeit ist

hier einheimisch, wie überhaupt die kunstmässige Ausbildung der Prosa; der philosophische Gedanke ist hier zuerst auf die nächsten und höchsten Probleme des menschlichen Bewusstseins gelenkt. Nach Zeit und Raum, wie nahe bei einander haben auf attischem Boden die Männer gelehrt, an welche noch heute alle Philosophen anknüpfen! Welche ethischen Kräfte, die noch das sinkende Römerthum zu halten vermochten, sind von der attischen Stoa ausgegangen und welche Anregung für die gesammte Naturkunde hat sich an die Forschungen des Mannes angeschlossen, welcher auf den Terrassen am Ilissos auf und nieder wandelnd seinen Schülern den Begriff des organischen Lebens enthüllte! Weil hier Alles zu Hause war, wodurch sich ein höher geartetes Menschenleben von dem einer gedankenlosen Masse unterscheidet, ist Athen die geistige Mutterstadt aller Grofsstädte des hellentstischen Orients geworden, die zweite Heimath aller gebildeten Römer, deren Stadt Juvenal unmuthig eine Griechenstadt nannte. Durch Athen ist das Griechische die Verkehrsprache der gebildeten Welt geworden und dadurch auch das Organ der neuen weltbewegenden Macht, welche nach Athens Untergang in die Menschengeschichte eingetreten ist. Trotzdem giebt es bis auf den heutigen Tag in der alten und neuen Welt für den Bildungsstand eines Menschen keine wichtigere Frage, als die, ob er seinen Entwickelungsgang über Athen genommen habe, und in unserem Vaterlande betrachten wir es ja vorzugsweise als den besten Bestandtheil unserer wissenschaftlichen Vorbildung, dass wir bei voller Empfänglichkeit des jugendlichen Sinnes in Athen einheimisch geworden sind.

Wie wunderbar diese raum- und zeitlose Weltmacht einer kleinen Griechenstadt! Hat es nicht den Anschein, als wenn der Mensch nur hier die Bedingungen gefunden habe, unter denen es ihm möglich war sich nach allen Richtungen voll und frei zu entfalten, und forschen wir nicht unwillkürlich nach der Beschaffenheit des Landes, wo diese Entwickelung sich vollzogen hat?

Merkwürdig ist, wie schon die Alten dem attischen Ländchen eine besondere Aufmerksamkeit zuwendeten und ihr Nachdenken darauf richteten, die Natur desselben mit seiner Geschichte in Zusammenhang zu bringen. Wie fein und einsichtsvoll urteilt Thukydides, wenn er in der mässigen Begabung des Bodens von Attica eine segensreiche Mitgift der Natur erkennt, indem das Land dadurch vor den gewaltsamen Katastrophen bewahrt wurde, welchen

die üppigeren Umlande unterlagen und dadurch der friedlich stätigen Entwickelung von innen heraus verlustig gingen.

Das erste Werk antiker Litteratur, in welchem der Versuch gemacht worden ist, die Natur eines Landes wissenschaftlich zu behandeln, ist die dem Xenophon zugeschriebene Schrift 'von den Einkünften', eine Schrift, in welcher das Klima von Athen, die Tragfähigkeit des Bodens, die Schätze des Meers und des Landes, die Lage Attikas in Bezug auf Krieg und Frieden, die mögliche Erhöhung der einheimischen Wohlstandsquellen eingehend erörtert werden. Platon schildert ein ideales Ur-Athen in phantastischen Umrissen; man sieht aber, wie sorgfältig er die gegebenen Lokalitäten betrachtete und stets vor Augen hatte. Das ist bei einem eingeborenen Patrioten nicht zu verwundern. Aber Aristoteles, der Fremde, der halbbarbarische Nordländer und ein Mann, der mit dem Gange, den die Geschichte Athens genommen hat, nichts weniger als einverstanden war, auch Aristoteles kann nicht umhin, dem Lokal von Athen eine gewisse normale Bedeutung einzuräumen. Denn wenn er von den räumlichen Voraussetzungen eines in wünschenswerther Vollkommenheit sich entwickelnden Staates spricht, entlehnt er die Züge des Landschaftsbildes, die er giebt, unverkennbar von Athen. Beide Philosophen waren also, wenn sie diese Ansicht auch nicht theoretisch durchgebildet haben, im Grunde davon überzeugt, dass die ausserordentliche Geschichte Athens mit der Lage und Gestalt von Attica nahe zusammenhänge, ja sie konnten sich gar keine recht gedeihliche Normalentwickelung denken, ohne ähnliche Bodenverhältnisse vorauszusetzen. Die Peripatetiker gingen in der wissenschaftlichen Betrachtung und Verwerthung der attischen Landschaft noch weiter und Theophrast wies darauf hin, dass bedeutende Entdeckungen, die in Attica gemacht seien, durch die Formen seiner Berge veranlasst worden wären. Denn wenn nicht der Horizont im Nordosten der Stadt durch so scharfe Formen, wie die des Lykabettos und Pentelikon geschnitten wären, würde man nicht so leicht auf die Bestimmung der Sonnenwende gekommen sein und Athen dadurch zu einem berühmten Sitze der Astronomie und der Jahresberechnung gemacht haben.

Wer heute nach Athen kommt, ohne etwas von der Vergangenheit zu wissen und nur mit einem gebildeten Auge die Gegend mustert, der muss den Eindruck haben, dass dies Land zu etwas

ganz Besonderem von der Natur berufen sei. Es ist kein reicher Natursegen, der ihn bezaubert; es sind keine ausserordentlichen Gegensätze von Höhe und Tiefe, welche ihn erschüttern; er empfängt vielmehr den wohlthuenden Eindruck einer wunderbar mannigfaltigen und doch harmonisch gestalteten, von Berg und Meer mild umfassten, für geordnete Wohnsitze vorzüglich eingerichteten, menschenfreundlichen Landschaft. Er überblickt eine Ebene, die gross genug ist eine ansehnliche Stadt zu ernähren, aber doch so mässig, dass sie von jedem höheren Punkt klar überblickt werden kann. An drei Seiten ist sie von Bergen umgürtet, welche zum Schutz der Einwohner und zur Nährung der Quellen hoch genug sind, am höchsten im Norden, wo gegen das böotische Nebelland eine Wetterscheide wünschenswerth war. Hier am Parnes liegen die höchsten und engsten Pässe; hier war eine feste Grenze, die dem ziellosen Weiterdringen eine heilsame Schranke setzte und andererseits die cantonale Selbständigkeit Atticas verbürgte.

Die anderen Berge im Osten und im Westen sind niedriger, milder, wegsamer; sie dienen nur als Gliederungen des zu gemeinsamer Geschichte berufenen Halbinsellandes. Südwärts folgt das Auge der gemächlichen Abdachung zum offenen Strande. Hier ist kein Abschluss, keine Schranke; hier liegt der inselreiche Golf mit dem jenseitigen Festlande frei vor dem Auge ausgebreitet.

Das sind die Grundformen, welche das attische Ländchen als ein besonderes Glied des griechischen Continents absondern und innerhalb desselben der Hauptebene ihre festen Umrisse geben. Im Innern aber ist diese Ebene wiederum so reich gestaltet, dass man sie wie ein wohl gegliedertes Kunstwerk überschaut. Von NO nach SW wird sie durch einen Höhenzug durchsetzt, das Felsgebirge der Turkobúni, das die obere Ebene in zwei Flussthäler scheidet. Das Ilissosbett zieht sich schluchtartig zwischen den Vorbergen des Hymettos hin; der Kephisos, der am Parnes und Pentelikon seine weitzerstreuten Quellen sammelt, senkt sich mit nie versiegender Wasserfülle in das breite Saatland hinunter, den schönen Fruchtgarten des Olivenwalds, auf welchem zu allen Zeiten der Wohlstand von Athen beruhte.

Jedes der Flussthäler hat wieder seine besondere Gliederung, seine ausgebildeten Stufen. Oberhalb der Stadt konnte man das Wasser auffangen, um es den Gegenden zuzuführen, die den Thalsohlen ferner lagen, und so die ganze Ebene mit einem Bewässerungs-

netze zu überziehen. Dort aber, wo die Zwillingsbäche einander nahe kommen, springt mitten in die Ebene der über Land und Meer weit sichtbare, kühn geformte Felskegel des Lykabettos vor, mit dem wiederum eine neue Höhengruppe beginnt, ein kleines Gebirge für sich, das auf seinen Felsstirnen die Altäre und Tempel der Athener trug und auf seinen Abhängen die ältesten Ansiedelungen; vorne Areopag und Akropolis, dahinter das breitgelagerte Pnyxgabirge, das der Ilissos wie ein Stadtgraben im Süden umzieht.

So gering die Erhebung ist, haben die Höhen dennoch den Charakter der Grossartigkeit. Durch Wassergewalt und Erdbeben zerklüftet, voller Spalten, Grotten und Höhlen, haben sie einerseits abgewaschene Felskanten und jähen Absturz, andererseits nach SW abgelagerte Erdmassen, die den Fuss bedecken und einen rampenartigen Zugang bilden. Seewärts beginnt das Anschwemmungsland, das einförmige Halipedon, welches aber den unschätzbaren Dienst leistet, die Piräusinsel als Halbinsel mit dem Festlande zu verbinden und den Blick frei über den Golf zu öffnen.

Wohin man sieht, da ist auf engem Raum die reichste Gliederung und Formenfülle. Jeder Schritt verändert die Aussicht, jeder neue Gesichtspunkt bietet ein neues Bild. Was wir in Tanz und Musik den Rhythmus nennen, den gleichmässigen Fluss einer anmuthig geordneten Abwechslung, dieselbe Verbindung von Stetigkeit und Bewegung ist auch in den Berglinien von Attika. Alles bewegt sich und bildet doch zusammen eine ruhige Harmonie.

Für die Einrichtung der Wohnsitze war aber so gesorgt, dass keine Unsicherheit, kein Missgriff möglich war. Die städtische Ansiedelung war auf der centralen Höhengruppe inmitten der beiden Flüsse vorgezeichnet, und in ganz Hellas giebt es keine Stadtburg, die zwischen den überhohen Felskuppen, wie Akrokorinth und Ithome, einerseits und den unscheinbaren Erdhügeln in Sparta und Theben andererseits so ganz das richtige Mafs hält, wie die Akropolis von Athen. Man wohnte auf den zum Feldbau unbrauchbaren, trocken und gesund gelegenen Felshöhen, oberhalb der besten Ackerfluren, angesichts des nahen Meers. Man hatte das Gefühl einer normalen Zusammengehörigkeit von Land und Volk; jeder Winkel war zweckmässig benutzt und in den eng begränzten Räumen erwuchs eine starke Heimathsliebe, eine volle Zufrieden-

heit mit dem Gegebenen, eine treue Anhänglichkeit an das Altgewohnte und Hergebrachte.

Andrerseits hatte man eine Mannigfaltigkeit von Anregung, welche jedes Erstarren und Zurückbleiben unmöglich machte; man hatte einen See-Horizont, der von den nordarkadischen Bergen bis Poros und Hydra reicht. Akrokorinth wird an jedem klaren Abendhimmel sichtbar; die nächsten Höhen öffnen den Blick auf die Cykladen. Man fühlte sich im Mittelpunkte von Hellas. Jede Einseitigkeit, die sich in abgeschlossenen Bergkantonen ausbildet, oder auch in breiten Uferländern, wie Ionien, wo die Menschen nur Küstenleute sind, war hier unmöglich. Der Parnes nähert sich schon dem Alpencharakter griechischer Gebirge und auch die niedrigsten der attischen Höhenzüge sind rauh genug, um Muskeln und Lungen ernsthaft in Anspruch zu nehmen. Zu allen Zweigen menschlicher Arbeit war nicht blofs Gelegenheit, sondern Nöthigung vorhanden. Man musste, um behaglich wohnen zu können, die Erfindungen machen, welche nöthig waren, um in dem spröden Kalkfelsen den Baugrund zu ebnen, Brunnen, zu graben und Wege zu bahnen. Man musste alle Erwerbzweige pflegen, welche der inselreiche Golf, der das ganze Jahr hindurch leicht zu befahrende, mit seinem Fisch- und Salzreichthum, die kräuterreichen Berge, die fruchttragenden Niederungen verlangten. Die ganze Ebene ist wenig über 2 deutsche Meilen tief und doch finden wir an den Dünen des Strandes, auf dem alten Seeboden des Halipedon, in den Thalsohlen der Flüsse, an den Hügeln, Vorbergen und Gebirgen lauter verschiedene Vegetationssphären, die ihre besondere Bewirthschaftung verlangen. Kommt man aus dem Schatten des Oelwalds, wo die Bäume, die noch heute die ältesten Monumente von Attica sind, als die ehrwürdigsten Schätze des Landes von einer Generation der andern übergeben werden, wo emsiger Fleiss auf das Nächste beschränkt nach altem Herkommen still und ununterbrochen fortarbeitet, nach dem eine halbe Stunde entfernten Hafen, wo eben so aus natürlichen Voraussetzungen das ruheloseste Verkehrsleben wogt, so glaubt man in ein anderes Land gekommen zu sein. Diese Gegensätze erklären aber, wie neben der Anhänglichkeit an das Hergebrachte, neben der Stätigkeit und Heimathstreue, die ein Grundzug im Charakter der autochthonen Athener ist, sich der rastlose Unternehmungssinn und der Trieb in die Weite entwickelt hat, wie er mit der Lage des Halbinsellandes eng zusammenhängt.

Attica ist in allen Beziehungen ein von der Natur scharf charakterisirtes Land; so auch in seinen atmosphärischen Verhältnissen, und da klimatische Extreme in ihren nachtheiligen Folgen am unmittelbarsten empfunden werden, so ist von den Athenern nichts so dankbar anerkannt worden, als dass ihnen ein besonders glückliches Mafs zu Theil geworden sei, eine Mischung der Temperatur, welche von erschlaffender Gluth ebenso entfernt war, wie von einer abstumpfenden Rauhheit des Klimas. Dazu kommt die Regelmässigkeit des Kalenderjahrs, die Sicherheit im Wandel der Jahreszeiten. Mit guter Zuversicht konnte der Athener sein Geschäftsleben ordnen, sein Land bestellen und sein Schiff zur ersten Ausfahrt rüsten. Auch in den Winden und Gegenwinden herrscht ein Rythmus, auf dem der ganze Golfverkehr beruht. Von dem Zuge vulkanischer Herde, der Griechenland quer durchschneidet, abgelegen, ist Attica vor gewaltsamen Heimsuchungen gesichert und in gesetzmässigem Gange sorgt mit mütterlicher Treue die Natur für Alles, was dem Lande Noth thut. Ist die Regenzeit geschlossen, beginnen die thaureichen Nächte und nirgends ist diese unsichtbare Segenspende in Cultus und Poesie dankbarer anerkannt worden, als bei den Athenern, die ihre Stadt- und Staatsgottheit als Thaugöttin (Pandrosos) feierten.

Attica ist auch im sonnigen Süden ein vorzugsweise sonniges Land. Nach den genausten Berechnungen zählt man durchschnittlich 339 helle Jahrestage und nur etwa anderthalb Prozent sind völlig sonnenlos. Die Helligkeit der Luft ist namentlich für Athen charakteristisch. Wenn man von Korinth kommt oder von Theben her über den Kamm der Berge steigt, empfindet man immer mit neuer Freude die durchsichtige Klarheit, den Glanz des Himmels, der diese Ebene wie ein Festkleid schmückt. Dieses Vorzugs waren sich die Athener am meisten bewusst und liessen sich gern von ihren Dichtern als die 'im Aether wandelnden Erechtheussöhne' preisen.

Athen ist durch sein Klima sehr ausgezeichnet, aber es ist nicht verwöhnt und verzärtelt. Es hat im Sommer mehr Hitze zu ertragen als ihm seinem Breitengrade nach zukommt und hat weniger Gunst vom Meer, als man bei einer Golfstadt erwarten sollte. Das kommt daher, dass Attica als südlicher Ausläufer eines breitgelagerten Gebirgslandes unter dem vorwiegenden Einfluss des continentalen Klimas steht, obgleich die Berge von Attica ange-

schwemmte Inseln sind und die ganze Halbinsel schon als ein Stück vom Archipetagus anzusehen ist.

Attica ist also auch klimatisch ein Uebergangsland und sein Nordrand, der Parnes, an welchem die Wolken Böotiens hangen, ist eine Scheidewand zwischen zwei ganz verschiedenartigen Atmosphären. Daher die unaufhörliche Aufregung in der Luft, die Luftströmungen, welche unausgesetzt über den Boden des schmalen Halbinsellandes hinziehen und bei vollkommen wolkenlosem Himmel zu Stürmen anschwellen. Attica ist ein Kampfplatz der Winde. In diesem Kampfe ist aber der im Winter schneidig kalte, im Sommer heisse, trockene Nordwind der unbedingt überlegene. Ihm gehören 178 Tage des Jahrs und der milde, feuchte Seewind kann nur wie ein schwacher Gegenhauch aufkommen. An allen Höhen der Stadt erkennt man die Nordseite als Wetterseite; man sieht den ältesten Ansiedlungsspuren an, wie die Bewohner sich von den ausgesetzten Stellen zurück gezogen haben. Das alte Priestergeschlecht der Heudanemoi hatte seinen Namen davon, dass seinen Ceremonien die Macht zugeschrieben wurde die Atmosphäre zu beruhigen und es ist gewiss nicht unwahrscheinlich, dass in dem wüsten Bergvolk der Kentauren, welche die Athener so gern darstellen, die dämonische Gewalt der Winde veranschaulicht ist. Boreas ist ein lästiger Hausgenosse der Athener, ein Friedenstörer in dem sonst so behaglich und harmonisch eingerichteten Ländchen. Nach dem weichen Anhauch der Seeluft wird seine jähe Gewalt, welche schon die Alten mit einem Mark und Bein durchbohrenden Geschoss verglichen, doppelt peinlich und dass sie aller Ehren ungeachtet, die dem gestrengen Herrn wie billig erwiesen wurden, seine Anhänglichkeit an Attica übel empfanden, geht schon daraus hervor, dass, wenn sie sich ein Land ungestörter Festlust und Seligkeit ausmalten, dasselbe dahin verlegten, wo kein Boreas wehe, in das Hyperboreerland, dessen Auffindung freilich erst das Resultat einer an das Ziel gelangenden Nordpolfahrt sein könnte.

Die attische Windplage hat aber auch ihr Gutes. Sie hängt ja mit der Klarheit des Himmels, mit der reinen Beschaffenheit der Luft eng zusammen; sie fegt alle schädlichen Dünste aus. Wenn das alte Athen einmal einer furchtbaren Epidemie unterlag, so erfolgte dies in einer Zeit, wo die Bevölkerung zum ersten Male in die engen Quartiere zweier geschlossener Grofsstädte eingezwängt waren, und Perikles' Gegner haben es gewiss nicht unter-

lassen, das aus politischen Gründen von ihnen verwünschte Mauersystem, das den freien Windzug hemme, als eine der Hauptursachen des entsetzlichen Unglücks darzustellen. Die Tage der Tramontana gelten ja auch heute noch immer als die gesünderen, als die nervenstärkenden, welche zu körperlicher und geistiger Thätigkeit die Lust wecken. Die besondere Rauheit der attischen Luft hatte aber in ähnlicher Weise wie die des Bodens den Vortheil, dass sie das Volk durch den Wechsel der Temperatur abhärtete und ihm diejenige Stählung gab, welche man im Gegensatz zu den weichlichen Joniern an den derberen und freiheitsmuthigen Nordländern bewunderte.

Daneben genossen ja die Athener den ganzen Segen ihres in vorzüglichem Grade südlichen Himmels. Die Natur war ihnen keine feindliche, missgünstige Macht, welcher die Bedingungen eines leidlichen Daseins abgerungen werden müssen, sondern leicht gewährt und reichlich spendet sie, was zum Leben gehört. Sie macht auch dem Unbemittelten das Dasein sorgenfrei und erzieht den Menschen, weil das Leben und Athmen unter diesem Himmel an sich eine Freude ist, zur Mässigkeit und Bedürfnisslosigkeit. Er ist von den kleinen Beschwerden, die das Leben des Nordländers am meisten verkümmern und hemmen, ungleich freier: ein Himmel wie der von Athen macht das Auge hell, weckt und schärft die Beobachtung, stimmt das Gemüth heiter und reizt zu einem thätigen Gebrauch aller Kräfte. Er stärkt die leibliche und geistige Gesundheit, indem er es das ganze Jahr hindurch den Menschen möglich machte, in Luft und Licht thätig zu sein. Unter freiem Himmel arbeiteten die Handwerker, lehrten die Philosophen, sangen die Chore, wirkten die Staatsmänner. Dies Leben im Freien war Grundlage eines wahren Gemeindelebens in der Arbeit für den Staat wie in der Feier der Feste. Auch dem Aermsten war die Musse nicht versagt; das Beste war Allen gemeinsam; darum war ihnen auch eine das Gemeindeleben störende Ueberschätzung des häuslichen Behagens fremd, und auch in dieser Beziehung kannte man keine solche Sonderung der Stände, wie sie da eintritt, wo Alles davon abhängig ist, wie weit Jemand zufällig die Mittel in Händen hat, um alle Schwierigkeiten des Lebens für sich und die Seinen glücklich zu überwinden. Nichts aber ist, wenn wir die Geschichte des Landes im Zusammenhang mit seiner Natur in's Auge fassen, von grösserem Interesse als die Wahrnehmung, wie

auch die vorhandenen Mängel den Athenern zu Vortheil und Segen gediehen.

Der Mangel an solchen Fruchtebenen, wie sich Thessalien, Böotien, Lekonien, Elis, Messanien derselben rühmen konnten, machte Attica zu einem verachteten Ländchen, das die nach fettem Landbesitz gierigen Stämme des Nordens ganz bei Seite liessen. Die Folge war, dass Attica unter allen Küstenlandschaften allein aus pelasgischer Urzeit sich ohne gewaltsame Unterbrechung harmonisch hat gestalten können und in friedlicher Entwickelung allen griechischen Ländern vorangegangen ist. Die dünne Humusdecke aber war Veranlassung, dass der Boden um so sorgfältiger bestellt wurde und der Erfolg war, dass die attischen Baum- und Gartenfrüchte schmackhafter waren als die aller anderen Länder. Damit stimmt, dass die auf trockenem Boden gezogenen Feldfrüchte auch heute noch zarter, feiner, aromatischer gefunden werden; sie werden unter den Namen 'Xerikà' feilgeboten. Kein griechisches Gebirge liefert duftigere Kräuter als der Hymettos, die altberühmte Bienenweide, und selbst die Ziegen und Schafe, die auf solchen Höhen geweidet haben, werden, wenn zum Osterfest die Heerden gemustert werden, von den Kennern besonders gewürdigt.

Von dem sorgfältigen Fleisse, zu welchem die dünne Humusdecke den Athener nöthigte, zeugen an allen Abhängen die mühsam abgestuften Terrassirungen; davon zeugen auch die Urkunden alter Pachtkontrakte, in denen ausdrücklich vorgesehen wird, dass die Erdlagen der Grundstücke nicht vermindert werden sollen.

Ebenso gab die Trockenheit des Bodens, die mit dem regenarmen Klima und der frühen Entwaldung des Gebirges zusammenhängt, den Athenern die Nöthigung, alle Wasseradern an und in den Berghängen sorgfältig aufzusuchen, um sie in unterirdischen Felsgängen nach dem Mittelpunkt des Landes zu führen und gleichzeitig den Wasservorrath in den Flussbetten oberhalb der Stadt nach beiden Seiten so zu vertheilen, dass kein Strich des bestellbaren Landes leer ausging. Mit wahrer Bewunderung folgt man allen Vorkehrungen, auf denen das weise System des attischen Wasserhaushalts beruht, diese bescheidenen, aber unvergänglichen Anlagen der arbeitstreuen Athener, deren unterirdische und überirdische Canäle noch heute ihre heilsamen und treuen Dienste leisten.

Durch keinen Fleiss konnten die Athener ihr Land zu einem reichen Lande machen, und wenn die Vegetation auch eine grosse Mannigfaltigkeit zeigt, so waren die einheimischen Erzeugnisse für eine in zwei Grofsstädten neben einander sich ansammelnde Bevölkerung auf die Dauer doch völlig ungenügend. Darin lag der unabweisbare Antrieb für Athen, aus seiner cantonalen Beschränkung herauszugehen, das Meer mit zu Attica zu rechnen, erst seetüchtig und dann seemächtig zu werden. Wenn nun die ausgewählteste Hafengelegenheit am Strande, wie sie keine Phantasie günstiger sich ausmalen könnte, dazu kam mit einem inselreichen Golfe, wo die Schiffe Schritt für Schritt sich von dem heimischen Strande weiter hinaus wagen konnten, wenn endlich die zum Flottenbau unentbehrlichen Mittel den Athenern durch die Silberminen von Laurion dargeboten waren, so erkennt man, in welchem Grade ihnen ihr geschichtlicher Beruf durch die natürliche Begabung des Bodens vorgezeichnet war, ebenso wie der plastische Thon vom Kerameikos und Cap Kolias und die Fülle des edelsten Marmors im Hymettos und Pentelikon den attischen Boden zu einem ausgewählten Sitze der bildenden Künste gestempelt haben.

So war Attica durch das, was es hatte und was es nicht hatte, ein Land einzig in seiner Art. Jede Gabe wollte verwerthet sein, jeder Mangel weckte die Erfindungskraft. Die Anhänglichkeit an den heimathlichen Boden, welche die Grundbedingung einer glorreichen Geschichte ist, beruht aber nicht darauf, dass ein Volk mit mühelosem Behagen dem Ueberflusse im Schofse sitzt, sondern das verbindet Volk und Land, dass lange Reihen von Geschlechtern ununterbrochen daran gearbeitet haben, alle Unbequemlichkeiten ihrer Wohnsitze zu überwinden, alle Schätze zu verwerthen, alle Mängel zu ersetzen. Je eifriger man den Spuren der Geschichte auf dem Boden und im Boden nachgeht, um so deutlicher erkennt man, dass wohl nie ein Volk in seiner Heimath so zu Hause gewesen ist, wie die Athener in Attica, und wir fühlen Alle, wie unmöglich es ist, sich die Athener anderswo ansässig zu denken. Ein Volk, das so mit seinem Lande verwachsen ist und sich dasselbe so angeeignet hat, ist auch entschlossen, sein volles Eigenthumsrecht in Anspruch zu nehmen und keinerlei fremde Hoheitsrechte anzuerkennen. Das gab ihnen den Muth, den Massen überseeischer Barbaren, denen noch keine Griechenschaar Trotz ge-

boten hatte, am Strande von Marathon entgegenzutreten und noch bei Chaironeia für die Unabhängigkeit ihres Bodens zu bluten.

Der Besitz eines solchen Landes flößt dem Volk endlich auch ein stolzes Selbstgefühl ein, und so viel reichere Nachbarländer auch die Athener um sich sahen, so betrachteten sie ihr Ländchen mit seinen Bergen, seinem Meer und Himmel doch als ein Juwel unter allen Ländern der Erde, um das auch die Götter gehadert hätten, als einen Edelsitz, den die Göttin Athena selbst für ihre Kinder ausgesucht habe, und dieser Heimathstolz erfüllte sie mit einer zweifellosen Zuversicht und mit einem unerschütterlichen Glauben an ihren hohen Beruf. Ohne diesen Glauben wäre Athen nimmer zu dem geworden, was es uns heute noch ist.

Man bildet sich wohl ein, dass an hervorragenden Plätzen der Geschichte ein gewisser Segen hafte, dessen Wirkung nicht ausbleiben könne, und deshalb hat man es bei Errichtung des neuen Griechenlands für eine Art Pflicht gehalten, die alten Städte wiederum zu Mittelpunkten der Geschichte zu machen, wie wenn man versprengte Truppen um alte Fahnen sammelt.

Ein solcher Cultus geweihter Stätten beruht auf Täuschung und kann leicht zu dem gefährlichen Irrthum verleiten, als wenn man geschichtlichen Ruhm durch Tradition des Namens erhalten könne, demselben Irrthum, durch welchen so viele Enkel erlauchter Geschlechter hinter den Wappenthoren ihrer Ahnen verkommen sind.

Der Boden macht die Geschichte nicht, so wenig wie er im Stande ist, den Verfall eines Volkslebens zu verhindern. Der Keim, dem das Leben entspriesst, ist die sittliche Kraft, der Sinn für die höchsten Lebensziele, der Muth sie entschlossen zu verfolgen.

Nur die rastlose Energie eines reich begabten Menschengeschlechts hat Attica zum Schauplatz einer solchen Geschichte gemacht. Ist diese Kraft lebendig, so tritt jede Gunst der Oertlichkeit in volle Wirksamkeit und auch die Mängel werden zum Segen; fehlt sie, so werden auch die Vorzüge ins Gegentheil verkehrt. Unter dem Sonnenhimmel von Athen hat Jahrhunderte lang die wüsteste Barbarei geherrscht und ein träges Dahinleben, wie es sich dort entwickelt, wo dem Einflusse eines levantinischen Klima's keine selbstständige Kraft entgegentritt.

Athen zeigt uns also an einem hervorragenden Beispiel, wie Alles davon abhängt, dass das rechte Volk an die rechte Stelle

komme, damit die normale Entwickelung voll und glücklich gedeihe, wie jede Pflanze eine besondere Beschaffenheit von Luft und Erde verlangt, damit das, was sie sein soll, zu voller Wahrheit werde.

Das ist das geheimnissvolle Verhältniss zwischen dem Materiellen und dem Geistigen in der Geschichte; ein Verhältniss, das allerdings nicht nach unabänderlichen Gesetzen geordnet ist. Es hat auch seine Geschichte. Rohe Naturvölker leben ganz unter dem Bann der natürlichen Bestimmungen. Mit dem Fortschritt menschlicher Erfindung und Erfahrung werden sie mehr und mehr zurückgedrängt. Die Geschichte des Alterthums hat nun den eigenthümlichen Reiz, dass sie uns eine voll, frei und reich entwickelte Cultur vor Augen stellt, welche die Bande nicht abgestreift hat, die sie mit der Aussenwelt verbindet. Hier hat sich bei aller Selbstständigkeit des geistigen Lebens eine wirkungsvolle Wechselbeziehung erhalten, so dass das Geistige und das Körperliche gleichsam organisch verbunden wie Leib und Seele zu einander gehören. Suchen wir für diese harmonische Wechselwirkung, wie ich sie an den Athenern und Attica nachzuweisen versucht habe, nach einem bezeichnenden Ausdruck, so möchte ich am Leibniztage wagen, sie eine prästabilirte Harmonie zu nennen, ein Verhältniss, dessen Erforschung den Naturforscher wie den Historiker in gleichem Mafse in Anspruch nimmt.

Hierauf hielt Hr. Dillmann, als seit dem letzten Leibniztage neu eingetretenes Mitglied, folgende Antrittsrede:

Fast 150 Jahre war das Feld brach gelegen, in welches ich vor 3 Decennien zu selbständiger Arbeit eintrat. Dass Hebräisch, Arabisch, Aramäisch immer wieder neue Gelehrtenkräfte an sich zieht, dafür ist durch die Bedeutung der Literaturen dieser Sprachen hinlänglich gesorgt. Die vierte der Schwestern stand unbeachtet bei Seite; was man von ihr wusste, war nicht viel mehr als was der treffliche Hiob Ludolf gelehrt hatte. Erst der Umschwung der gesammten Sprachlehre von der blos beschreibenden und philo-

sophirenden zu der vergleichenden und geschichtlichen Behandlung der Sprachen, wie er in diesem Jahrhundert vor sich ging, brachte auch dem Geez (oder Äthiopischen, wie man es seit der Mitte des XVI Jahrhunderts zu benennen sich gewöhnte) und den verwandten Dialecten wieder erneute Aufmerksamkeit ein, indem man darin ein wichtiges Mittelglied in der Entwicklungskette der semitischen Sprachenfamilie erkannte; und das viele neue Handschriftenmaterial, das zur selben Zeit bei dem reger werdenden Verkehr zwischen Morgen- und Abendland aus Abyssinien nach Europa kam, bewies zugleich, dass auch die in dieser Sprache erhaltene Literatur umfangreicher und wichtiger sei als man geglaubt hatte. Hier gab's auf einmal viel zu thun. Dass ich gerade in diese Arbeit eintrat, würde ich einen Zufall nennen, wenn es vernünftig wäre von Zufall zu reden. Ich hatte mich durch Studium der Philosophie, Theologie und der orientalischen Philologie in H. Ewald's Schule für das Bibelfach ausgebildet und wollte zunächst zum Zweck einer neuen Bearbeitung des Henochbuches die betreffenden Geez-Handschriften in Frankreich und England vergleichen. Da wurde ich durch Aufträge von den Verwaltungen des britischen Museums und der Bodleiana zur Katalogisirung ihrer alten und neuen abyssinischen Handschriftensammlungen veranlasst und damit war mein Schicksal entschieden. Wer mit unzulänglichem grammatisch-lexikalischem Apparat Handschriften einer ausgestorbenen Sprache liest, ist auf eigenes Beobachten und Suchen angewiesen; jeder Fund, den er da macht (und wie viel solche giebt es in einem neuerschlossenen Gebiet!) fesselt ihn noch fester an seinen Gegenstand; aus der Masse des Gefundenen erheben sich neue Gesichtspunkte und Fragen, die wieder in anderer Richtung zu suchen treiben. Ruhe lässt's einem nicht mehr, bis das ganze Gebiet durchlaufen und durch Verarbeitung des Gefundenen dem innewohnenden Gestaltungstrieb Genüge geschehen ist. So habe ich während 20 meiner besten Lebensjahre die Hälfte meiner Arbeitszeit und Kraft aufgewendet, bis ich durch Ausgaben der wichtigsten Texte und durch eine den Anforderungen der heutigen Sprachwissenschaft entsprechende Neubearbeitung der Grammatik und des Lexikons, dieser Sprache und Literatur den ihr gebührenden Rang im Gebiet des Semitismus verschafft hatte. So mühselig diese Arbeit mit fast nur handschriftlichem Material war, so still und einsam war sie; der Gelehrten, die ihr mit Verständniss folgen konnten,

waren wenige, und von Seiten eines grösseren Publicums war an Theilnahme nicht zu denken. Abyssinien, so interessant Land und Leute in vieler Hinsicht sind, hat niemals in die grosse Geschichte eingegriffen; nicht einmal für die Geschichte der Kirche ist es von Wichtigkeit geworden; dass eine Anzahl sonst ganz oder theilweise verlorner jüdischer oder altchristlicher Bücher und allerlei alte und absonderliche Sitten und Bräuche sich dort erhalten haben, ist nahezu Alles, was die Theologen daran interessirt. Wer also dort sich vertiefte, begab sich wie auf einen verlorenen Posten. Ich kann Sie versichern, dass bei solchen langen dürren Arbeiten, ohne unmittelbaren Nutzen für das Leben, ohne merklichen Einfluss auf die dominirenden Wissenschaften, auch den Entsagungsvollsten oft das Gefühl der Öde, die Furcht vergeudeter Kraft und Mühe überkommt, ganz zu geschweigen davon, dass aus Mangel der nöthigen Geldmittel auch manche wünschenswerthe Aufgabe ganz oder halb unausgeführt bleiben muss. Aber die Zugkraft der wissenschaftlichen Befriedigung, zumal in der Jugend, überwindet auch diese Schwierigkeit, und Arbeiten, die nicht sofort in der grossen Welt angestaunt oder ausgebeutet werden, laufen auch nicht Gefahr, übereilt oder in schiefe Bahnen geleitet zu werden. Was ich aber während jener Arbeitsjahre oft vermisste, ist mir später in reichem Maafse zu Theil geworden; die Ergebnisse der Arbeit sind nun vielgebrauchtes Gemeingut, und eine ziemliche Zahl mittelbarer oder unmittelbarer Schüler aller Orten greift jetzt unterstützend ein. Dass auch Sie durch meine Aufnahme in Ihre Mitte meinen Leistungen Ihre Anerkennung hinzufügen wollten, empfinde ich als eine hohe Auszeichnung. Gestatten sie mir, dass ich heute öffentlich Ihnen meinen Dank dafür ausspreche!

Aber in die Akademie tritt man nicht ein, um auszuruhen, sondern um die Wissenschaft in seinem Theile nach Kräften zu fördern, eine Aufgabe, erfreulich an sich und doppelt erhebend für den, der berufsmässig viel mit Kreisen zu verkehren hat, welchen Stillstand der Wissenschaft oft erwünschter wäre als Fortschritt. Selbst auf dem abyssinischen Gebiet habe ich die Arbeiten, die ich mir einst vorgenommen, noch keineswegs abgeschlossen. Der Druck des ältesten Sprachdenkmals, des Bibeltextes, wartet seit lange auf günstigere Zeiten zu seiner Vollendung. Eine Bearbeitung der Geschichte dieses Reichs und seiner Beziehungen zu den angrenzenden afrikanischen Völkern, genauer und zuverlässiger als

J. Bruce sie gegeben, auf Grund der fortlaufenden einheimischen Königsannalen seit dem XIII. Jahrhundert liegt noch immer in meinem Plan. Für die Entwirrung des Sprachengewirres der abyssinischen Völker und ihre linguistische wie ethnographische Eingliederung ist noch viel zu thun, obwohl von mehreren Seiten schon schöne Anfänge darin gemacht sind. Auch die Rechtsbücher mit ihrem Gemisch von jüdischen, kanonischen und byzantinischen Elementen verdienten eine genauere Untersuchung, nicht zu gedenken anderer, mehr kirchlicher oder theologischer Bücher. Aber wie keiner auf einem speciellen Gebiet semitischer Zunge fördernd eingreifen kann, ohne zugleich fortwährend seinen Blick auf die andern zu richten und aus ihnen zu schöpfen, so habe auch ich mich niemals auf den Vorpostendienst im tiefen Süden beschränkt oder zu beschränken gedacht. Schon durch Amt und Beruf gehört längst meine Hauptthätigkeit einem örtlich und zeitlich weit davon entlegenen Gebiete an. Die israelitischen Bibelbücher, wenn man sie auch nach Eröffnung der assyrisch-babylonischen Quellen nicht mehr unbedingt die ältesten schriftlichen Denkmale der semitischen Völker nennen kann, behaupten doch immer ihren Rang als die edelsten und wichtigsten Geisteserzeugnisse des semitischen Alterthums, als ein unversiegbarer Born, aus welchem religiöses Leben und Denken der Menschheit sich fortwährend erneuert, darum in ihrer Art eben so würdig, immer genauer wiedererkannt und verstanden zu werden, wie aus andern Gründen die classische Literatur. Die Zeiten, wo sie, vor Berührung mit profaner Wissenschaft ängstlich gehütet, ganz als ein Ding für sich behandelt zu werden beanspruchten, sind nun doch vorüber. In den Fluss allgemeiner geschichlicher Betrachtung gestellt, sind sie auch Gegenstand allgemeiner Wissenschaft, und ziehen aus dieser Licht, wie sie selbst hinwiederum ihr Mittel der Forschung reichen. Je jünger aber diese allgemein-geschichtliche Betrachtungs- und Erklärungsweise der althebräischen Literatur ist, desto mehr gibts noch darin zu thun und umzugestalten; die sich häufenden epigraphischen Entdeckungen, der Fortschritt der Ägyptologie und Assyriologie haben ihr neue Probleme gebracht; eine ganze Reihe religionsgeschichtlicher, archäologischer, chronologischer, ethnographischer und geographischer Fragen knüpft sich daran an. Ich glaube nicht, m. H., dass Sie derlei Untersuchungen nur darum, weil sie mit der Bibel zusammenhangen, aus dem Kreise

der akademischen Wissenschaften ausgeschlossen betrachten. Viele dieser Untersuchungen können aber gar nicht geführt werden, ohne die jüngeren Quellen und Hilfsmittel nicht blos bei den Classikern und Byzantinern, sondern noch mehr bei den Orientalen selbst, zumeist der immer reicher zu Tag geförderten syrischen und arabischen Literatur zu Rathe zu ziehen. So wird, wer in den genannten Zweigen tiefer dringend arbeiten will, auch mit dem übrigen semitischen Schriftenkreise im Zusammenhang bleiben müssen, und findet auch hier wieder Stücke genug, die in selbständiger Weise seine Aufmerksamkeit und Thätigkeit in Anspruch zu nehmen vermögen. — Und endlich die Sprachen selbst, diese wunderbar kunstvollen Gebilde des denkenden Geistes der Völker und Völkerfamilien, sie werden keinen, der auch nur von einer oder zweien den Organismus bis in seine kleinsten Glieder, Gefässe und Fasern selbständig durchforscht und begriffen hat, aus dem Zauberkreis ihrer Anziehungskraft wieder gänzlich entlassen. Jeder neue Text, und wärens auch nur einige Inschriftenzeilen, wirft ihm sprachliche Ausbeute ab. Nach der grammatischen Seite ist hier freilich für die Hauptsprachen (mit Ausnahme des Syrischen), selbst für einige ältere oder neuere Nebensprachen, der erheblichste Theil der Arbeit vorerst gethan, aber nachzuholen, zumal an der Hand neuer Funde, gibts immer noch Vieles, und noch manche feinere und schwierigere Fragen harren einer befriedigenderen Lösung. Viel weiter zurück sind wir in der Behandlung des Wortschatzes. Nicht blos dass hierin zu jeder der semitischen Literatursprachen (mit Ausnahme des ein für allemal abgeschlossenen Hebräischen) fast jeder neu bekannt gemachte Text auch einigen Zuwachs bringt; noch viel mehr ist zu thun in der Sonderung des Sprachgutes und Sprachgebrauchs nach seinen örtlichen und zeitlichen Nüancirungen, in der Unterscheidung des in jeder Sprache individuell Entwickelten und des allgemein Semitischen, des Eigenen und des aus der Fremde Eingebürgerten, und halte ich derlei Beobachtungen zu machen für wichtiger und richtiger, als nach vorgefasste oder doch nicht allgemein gültigen Theorien, wie z. B. von der ursprünglichen Zweilautigkeit aller semitischen Wurzeln logische Schemata der Bedeutungsentwicklung der einzelnen Wurzeln und Wurzelgruppen zu entwerfen. Der Weg der empirischen Beobachtung ist der langsamere aber sicherere. Erst wenn ein besserer empirischer Unterbau da ist, lassen sich auch die Wechsel, welche die einzelnen Wurzel-

stoffe bei den einzelnen Völkern durchlaufen haben, vollständiger übersehen und die Gesetze derselben, so weit sie da sind, erkennen. Vollständiger, sage ich, denn ganz fehlt ihre Erkenntniss auch jetzt schon nicht. Die Gesetze werden aber zum Theil sehr viel andere sein als in dem arisch-europäischen Sprachenkreis, und nichts kann verkehrter sein als mit den dort gefundenen Gesetzen unmittelbar auch auf semitischem Gebiet operiren zu wollen. Nicht jedes taugt für jeden. Dass die Semitisten keine Sprachvergleichungs-Wissenschaft erzeugten oder auch nur besonders anstreben, hat seinen guten Grund. Die grammatischen Formen und Bildungsmittel sind in den semitischen Sprachen theils einfacher theils ihrem Ursprung und Sinn nach durchsichtiger, als in den indogermanischen Sprachen, wo sie grösstentheils bis zur Unkenntlichkeit abgeschliffen sind. Entdeckungen, wie sie Bopp und seine Nachfolger für diese machten, waren für jene nicht erst zu machen. Auch die Gesetze der allmähligen Decomposition der Bildungsformen in den jüngeren und entarteteren Sprachen sind schon reichlich erkannt und brauchen nur übersichtlich zusammengestellt zu werden. Bezüglich der Wechsel der Wurzelstoffe aber von Volk zu Volk liegen die Verhältnisse hier sehr viel anders, theils einfacher, theils regelloser. Die noch weiter zurückliegenden Fragen über Ursprung und Verbreitungsgeschichte der semitischen Sprachen und Völker und ihren Zusammenhang mit andern Völker- und Sprachfamilien müssen wir zwar meines Erachtens im Auge behalten, aber auf rein linguistischem Wege werden sie dermalen nicht zu lösen sein.

Ich habe mich, da Sie mir das Wort gegeben, über Fächer und Richtungen meiner bisherigen und fernerhin beabsichtigten wissenschaftlichen Thätigkeit genügend ausgesprochen. Wie viel ich noch werde arbeiten und ausführen können, hängt nicht von mir allein ab, sondern von dem, der dem Menschen Leben und Kraft gibt.

Hr. Curtius, als Sekretar der philosophisch-historischen Klasse, beantwortete diese Rede folgendermafsen:

Mit besonderer Freude erfülle ich den mir heute gewordenen Auftrag, Ihre inhaltreiche Ansprache zu erwidern und Sie damit

in den Kreis der Akademie einzuführen. Mehr als drei Decennien einsamer Arbeit haben Sie einem Sprachstamm gewidmet, der mit seinem ganzen Sprachschatze vergessen und verschollen war. Während auf dem Boden klassischer Alterthumskunde nur in Stein und Erz neue Quellen der Sprache und Geschichte an das Tageslicht zu treten pflegen, ist es, wie Ihr Beispiel zeigt, auf orientalischem Gebiet noch möglich, ganze Litteraturen aus dem Staube der Bibliotheken an das Licht zu ziehen und unerwartete Erndten heimzubringen.

Sie haben, wie alle Entdecker, von der grossen Heerstrasse fern, ganz auf Sich angewiesen, ein entlegenes Gebiet menschlicher Cultur, von dem Sie nicht wissen konnten, wie viel Ertrag es Ihnen liefern würde, um äusseren Erfolg unbekümmert, nur der Sache zugewendet, mit jugendlichem Muth und eiserner Beharrlichkeit durchforscht. Sie hatten dabei das Glück, dass die linguistische Forschung genügend herangereift war, um Sie mit einer sichern Methode auszurüsten. So konnte es Ihnen gelingen, in Ihrer Grammatik und dem Wörterbuche Werke hervorzubringen, welche in seltner Weise zugleich bahnbrechend und abschliessend waren. Das sind Monumente deutscher Geisteskraft, und die Anerkennung, die Sie nicht gesucht haben, ist Ihnen um so sicherer zu Theil geworden.

Sie haben die volle Mühe des Urbarmachens gehabt, aber auch die eigenthümlichen Vorzüge, die damit verbunden sind, den Vorzug, aus dem Vollen arbeiten, mit dem Gegenstande allein Sich beschäftigen und Bleibendes schaffen zu können, das nicht in Frage gestellt werden kann. Das Fach, das Sie eingerichtet haben, ist Ihr geistiges Eigenthum.

Doch der enge Kreis eines Arbeitsfeldes hat Sie nicht gehalten. Indem Sie der semitischen Sprachenfamilie eine verlorene Tochter wieder zuführten, haben Sie zugleich das Verhältniss der verschiedenen Sprachstämme zu einander, die heiligen Urkunden der Semiten nach ihrem geschichtlichen Charakter und die Bedeutung des ganzen Völkergeschlechts für die alte Culturgeschichte nie aus dem Auge verloren.

Lange Zeit hat man sich die semitische Bildung nur als eine der Grundlagen gedacht, auf welchen die Cultur der christlichen Menschheit beruht. Jetzt erst hat man angefangen zu begreifen, wie tief die Semiten in die Culturwelt der klassischen Völker ein-

gegriffen haben, nicht nur in Handels- und Verkehrsverhältnissen, sondern auch in Sitte und Gottesanschauung; man wird immer mehr einsehen müssen, wie einseitig es sei, der Hellenen religiöse Anschauungen sämmtlich aus arischen Keimen herleiten zu wollen.

Sie Selbst erkennen in dem regeren Verkehr zwischen Abend- und Morgenland ein Zeichen der Zeit. Den uralten Gedankenaustausch zwischen Ariern und Semiten umfassender zu erkennen, die belebenden Einwirkungen ihrer gegenseitigen Berührungen bestimmter nachzuweisen ist eine der wichtigsten Aufgaben der Culturgeschichte und nichts wird uns willkommener sein, als wenn Sie neben den eigentlichen Fachstudien, die Sie als orientalischer Philologe und Bibelforscher betreiben, auch auf diesem weiteren Gebiete geschichtlicher Betrachtung uns die Ergebnisse Ihrer Forschungen kennen zu lernen Gelegenheit geben.

Mit dem herzlichen Wunsche, dass den hohen Arbeitszielen gegenüber die volle Kraft Ihnen nicht versage, heisse ich Sie, hochverehrter Herr College, Namens der Akademie in unserer Mitte willkommen!

Hr. Waitz, als Vorsitzender der Central-Direction der Monumenta Germaniae historica, erstattete folgenden Bericht:

Wenn es mir obliegt, an dem heutigen Tage einen kurzen Bericht über den Fortgang der Monumenta Germaniae historica zu erstatten, so habe ich vor allem des Verlustes zu gedenken, den sie durch den Tod des Mitgliedes der Centraldirection, des langjährigen Herausgebers der Monumenta G. H. Pertz erlitten. Ich habe an anderer Stelle versucht, die grossen, für alle Zeiten unvergesslichen Verdienste zu würdigen, welche Pertz sich um das von dem Freiherrn vom Stein begründete Unternehmen erworben, welches er 50 Jahre hindurch mit kräftiger und einsichtiger Hand geleitet, und erst dann abgegeben hat, als das Alter auch von ihm seinen Tribut forderte und er überzeugt sein konnte, dass durch das Reichskanzleramt und die von diesem herangezogene Akademie eine Fortführung in dem ursprünglichen Geist des Unternehmens,

und mit erweiterten Mitteln und Kräften gesichert sei. Pertz hat besonders die Abtheilung Scriptores gefördert und in den 20 Foliobänden die er publiciert, der Geschichtsforschung des Mittelalters, nicht blos Deutschlands, auch Italiens, Frankreichs und aller der Lande, die mit dem Römischen Reich in Verbindung kamen, eine ganz neue Grundlage gegeben. Daran reihen sich $4\frac{1}{2}$ Bände Leges, von denen zwei von ihm bearbeitet sind, die dem Studium der Deutschen Rechts- und Verfassungsgeschichte die wesentlichste Förderung gebracht. Und auch für alle anderen Abtheilungen sind umfassende Sammlungen angelegt, die zu ergänzen und zu veröffentlichen jetzt die Aufgabe derer ist, die bei der eingetretenen Theilung die Leitung der einzelnen Abtheilungen übernommen haben.

Von den Auctores antiquissimi, die unter Hrn. Mommsens Leitung stehen, ist der Druck des Bandes welcher den Eutrop mit den Zusätzen des Paulus Diaconus und der griechischen Übersetzung des Paianios enthält, bearbeitet von Dr. H. Droysen, und des Salvian, herausgegeben von Prof. Halm in München, begonnen. Andere Theile sind in Vorbereitung, einige dem Abschluss nahe.

In der Abtheilung Scriptores ist die zweite Hälfte des zweiten Bandes Deutscher Chroniken bearbeitet von Prof. Weiland in Giessen, erschienen. Von der Scriptores rerum Langobardicarum et Italicarum s. VII-IX sind 50 Bogen gesetzt, welche die sogenannte Origo gentis Langob., das Chronicon Gothanum, des Paulus Historia Langobardorum mit den späteren Fortsetzungen, zu denen im weiteren Sinne auch die Weise des Andreas und Erchempert gerechnet werden können, und des Agnellus Liber pontificalis ecclesiae Ravennatis, diesen bearbeitet von Dr. Holder-Egger, enthalten. Das Manuscript für den weiteren Inhalt des Bandes ist druckfertig. Von Paulus ward gleichzeitig eine Octavausgabe veranstaltet. Neue solche Handausgaben sind im Lauf des letzten Jahres erschienen von der Vita Heinrici IV, besorgt von Prof. Wattenbach, den Opera Liudprandi von Prof. Dümmler in Halle; die des Richer ist eben vollendet. Bei Liudprand und Richer ist auf die Handschriften, welche als Autographa der Verfasser zu gelten haben, in München und Bamberg, zurückgegangen, mit ihrer Hülfe der Text an einzelnen Stellen verbessert, beim Richer vollständiger als es früher geschehen, die Lesart erster Hand angegeben. So eben hat auch der Druck des 24. Bandes der SS. begonnen, an dessen Spitze eine bisher unbekannte, für die Geschichte des beginnenden 13. Jahr-

hunderts wichtige Fortsetzung der Chronica regia Coloniensis, oder wie sie neuerdings genannt ist, der Annales maximi Colon., erscheint. Für die Fortsetzung dieses und der folgenden Bände so wie für die zu Nachträgen der 12 ersten bestimmten Voll. 13—15 ist nach Kräften gearbeitet worden, und hoffentlich wird auch der Druck von Vol. 13 im Lauf des nächsten Jahres beginnen können. Ebenso steht für die Sammlung der Deutschen Chroniken die Fortsetzung in naher Aussicht. Grössere Reisen waren hier dies Jahr nicht erforderlich; ich habe nur einige Tage in Sangallen, Zürich und München gearbeitet, anderes besorgten die Mitarbeiter anderer Abtheilungen, Dr. Ewald, Dr. Meyer, Dr. Partsch, ausserdem A. Molinier in Paris und Prof. Pauli in Göttingen während eines längeren Aufenthalts in England.

In der Abtheilung Leges hat Prof. Boretius in Halle die Handschriften der Capitularia in der Vaticana ausgebeutet. Für die Lex Wisigothorum ist manches neue Material durch Dr. Baist in Madrid gewonnen. Prof. Sohm in Strassburg hat die Lex Ribuaria in Angriff genommen. Prof. Loersch in Bonn und Prof. Frensdorff in Göttingen sind mit der von ihnen übernommenen Sammlung und Bearbeitung der älteren Reichsgesetze und Stadtrechte beschäftigt.

Längere Vorbereitungen erfordert die Herausgabe der Urkunden, zunächst der Sächsischen Kaiser, in der Abtheilung Diplomata. Der Leiter derselben, Prof. Sickel in Wien, und seine Mitarbeiter sind dafür auf Reisen in der Schweiz, Frankreich, Belgien, Holland und Deutschland fortwährend und mit bedeutendem Erfolg thätig gewesen; über die Ergebnisse der Schweizer Reise hat Sickel in einer eigenen Schrift Nachricht gegeben.

Für die Abtheilung der Epistolae unter Prof. Wattenbachs Leitung hat Dr. Ewald eine Reise nach Italien ausgeführt, die hauptsächlich den Handschriften der Briefe Gregor d. Gr. in Monte Cassino und Rom gewidmet war, aber auch manche andere Arbeit erledigte, vor allem die Vergleichung der wichtigen Luccheser Handschrift der Gesta pontificum Romanorum, der neuerdings, wenn auch wohl mit Unrecht, der erste Platz unter allen vindiciert worden ist.

Prof. Dümmler hat in der Abtheilung Antiquitates die Sammlung der Karolingischen Gedichte fortgesetzt, auch einzelnes vorläufig im Neuen Archiv veröffentlicht, von dem der 2. Band un-

ter Prof. Wattenbachs Redaction erschienen ist, und das fortfährt über Reisen und andere Arbeiten der Mitglieder der Centraldirection und ihrer Mitarbeiter Nachricht zu geben, kleinere Stücke aus den Sammlungen der Monumenta — so namentlich manches aus den Arbeiten ihres langjährigen eifrigen Mitarbeiters Bethmann — sowie kritische Untersuchungen über Geschichtsquellen des Mittelalters zu veröffentlichen.

Ich kann diesen Bericht nicht schliessen, ohne mit besonderem Dank der Förderung zu gedenken, welche die Arbeiten sowohl hier wie in Wien und anderswo durch die Übersendung von Handschriften, Chartularien, einzeln auch Urkunden, erfahren haben. Öffentliche und Privat-Bibliotheken — ich nenne die der Stifter Melk und Voraue in Österreich, des Fürstlichen Hauses Thurn- und Taxis zu Regensburg, des Fürsten Lobkowitz in Prag — haben mit gleicher Liberalität ihre Schätze dargeliehen, und wo es erforderlich war, haben das Auswärtige und das Reichskanzler-Amt jederzeit auf das bereitwilligste ihre gewogentliche Vermittelnng eintreten lassen.

Hierauf verlas Hr. Curtius, als Sekretar der philosophisch-historischen Klasse, den Bericht über die von der philosophisch-historischen Klasse gestellten Preisaufgaben:

Gemäss §. 63 ihrer Statuten hatte die Akademie d. 2. Juli des Jahres 1874 die folgende Preisaufgabe gestellt:

> „Der Ursprnng und die Abfassungszeit der uns unter Plutarchos' Namen überlieferten Schrift περὶ τῶν ἀρεσκόντων τοῖς φιλοσόφοις, ihr Verhältniss zu den uns bekannten verwandten Darstellungen, die für sie benützten Quellen und die Art ihrer Benützung sollen untersucht werden."

Der Lösung dieser Aufgabe ist eine Arbeit mit dem Motto: Tardi ingenii est rivulos consectari fontes rerum non videre gewidmet. Diese Arbeit überschreitet nun zwar die Grenzen der Aufgabe, welche die Akademie gestellt hatte, indem sie eine vollständige Zusammenstellung und kritische Textesausgabe

der aus dem Alterthum überlieferten Lehren der Philosophen und der auf solche Sammlungen zurückzuführenden Bruchstücke, ein vollständiges Corpus Placitorum geben will. Allein in den ausführlichen, dieser Zusammenstellung vorangeschickten Prolegomenen werden die Quellen, der Ursprung, die Abfassungszeit und das Verhältniss ihrer verschiedenen Bestandtheile so eingehend untersucht, und in dieser umfassenderen Untersuchung ist die von der Akademie verlangte speciellere so vollständig enthalten, dass die Akademie keinen Anstand nehmen kann, die ihr überreichte Arbeit als eine Lösung der von ihr gestellten Aufgabe anzunehmen. Ebenso muss die Akademie aber auch den wissenschaftlichen Werth dieser Arbeit anerkennen. Die verwickelten Fragen, mit denen sie sich beschäftigt, werden in derselben mit umfassender Gelehrsamkeit, musterhaftem Fleisse, methodischer Sicherheit und kritischer Besonnenheit, gründlich, sorgfältig und scharfsinnig untersucht; und sind auch nicht alle Ergebnisse des Verfassers unanfechtbar, so ist es ihm doch gelungen, für die Benützung wichtiger Quellenschriften zum erstenmal eine wissenschaftlich gesicherte Grundlage zu schaffen, und einen kritisch gesichteten Text derselben herzustellen. Die Akademie erkennt daher in dieser Arbeit eine wesentliche Bereicherung der auf die griechische Philosophie bezüglichen Forschung, und eine sehr befriedigende Beantwortung der von ihr gestellten Aufgabe und ertheilt derselben in Anerkennung dieser Vorzüge den Preis.

Der Verfasser ist Herr Hermann Diels in Hamburg.

Aus dem vom Herrn von Miloszewsky gestifteten Legate für philosophische Preisfragen wurde am 2. Juli des Jahres 1874 die folgende Preisaufgabe gestellt:

„Unter den Einwirkungen, welche die deutsche Philosophie seit Leibniz von der ausserdeutschen Philosophie erfahren hat, ist die der englischen Philosophen — Locke's, Berkeleys, D. Hume's, Shaftesbury's und der übrigen englischen Moralisten, Reid's und seiner Nachfolger in der schottischen Schule — von besonderer Bedeutung. Die neueren Werke über die Geschichte der deutschen Philosophie haben auch diese Thatsache nicht übersehen; aber keines derselben war bis jetzt in der Lage, sie so vollständig an's Licht zu stellen, wie dies durch eine monographische Untersuchung über den Einfluss, welchen die einzelnen deutschen Phi-

losophen von englischen Vorgängern erfuhren, über die Verbreitung, welche die Schriften der letzteren in Deutschland fanden, und über die Spuren, die sie in der deutschen Philosophie zurückliessen, geschehen kann. Um diese Lücke auszufüllen, bestimmt die Kgl. Preussische Akademie der Wissenschaften aus den Mitteln der Miloszewsky'schen Stiftung einen Preis für die Lösung der folgenden Aufgabe:

> Die Akademie verlangt eine ins Einzelne eingehende Untersuchung über den Einfluss, welchen die englische Philosophie auf die deutsche Philosophie des 18ten Jahrhunderts geübt hat, und über die Benützung der Werke englischer Philosophen durch die deutschen Philosophen dieses Zeitraums."

Es wurde auf die Lösung dieser Aufgabe damals, da die in den Jahren 1865, 1868 und 1871 gestellte Preisaufgabe unbeantwortet geblieben war, der verdoppelte Preis von 200 Ducaten gesetzt.

Es ist keine Bearbeitung dieser Aufgabe eingegangen. Die Akademie wiederholt dieselbe und bestimmt für deren Lösung weiter die in diesem Jahr aus dem Miloszewsky'schen Legat neu verfügbar gewordene Summe von 100 Ducaten.

Die ausschliessende Frist für die Einsendung der dieser Aufgabe gewidmeten Schriften, welche nach Wahl des Verfassers in deutscher, lateinischer, französischer oder englischer Sprache abgefasst sein können, ist der 1. März 1880. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äusseren eines versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 300 Ducaten = 2775 Mark geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1880.

Derselbe verlas darauf den von der vorberathenden Commission der Bopp-Stiftung, bestehend aus den HH. Lepsius, A. Kuhn, Steinthal, Schmidt, Weber, abgestatteten Bericht:

Die unterzeichnete Commission beehrt sich hiermit, gemäss § 11 des Statuts der Bopp-Stiftung, für die bevorstehende Feier

des Leibnizischen Jahrestages folgenden kurzen Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung im verflossenen Jahre und den Vermögensbestand derselben zu erstatten.

Für den 16. Mai ist die Verwendung des Jahresertrages der Stiftung als Unterstützung wissenschaftlicher Unternehmungen beschlossen, und die erste Rate desselben (900 Mark) dem Professor Cappeller in Jena, die zweite dem Dr. Verner in Halle a. S. zuerkannt worden.

Der Jahresertrag der Stiftung hat im vergangenen Jahre durch Ankauf einer 5% Hypothek zu 36,000 Mark eine sehr erhebliche Steigerung erfahren und beträgt fortab jährlich 1851 Mark, indem zu den Zinsen der Hypothek noch die von 900 Mark in $4\frac{1}{2}$% Consols und von 300 Mark in $3\frac{1}{2}$% preussischer Prämien-Anleihe hinzutreten. Es stehen somit zunächst jährlich 1800 Mark zur Disposition.

12. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Waitz las über das Heerwesen des Deutschen Reichs im X. bis XII. Jahrhundert.

Hr. du Bois-Reymond machte eine Mittheilung über die Rückkehr des Hrn. Dr. Sachs aus Venezuela.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

E. Narducci, *Intorno ad un manoscritto della Biblioteca Alessandrina contente gli apici di Boezio.* Roma 1877. 4. Extr. Vom Verf.

Schmidt, *Unser Sonnenkörper.* Heidelberg 1877. 4. Vom Verf.

Chr. Nehls, *Über graphische Integration.* Hannover 1877. 8. Vom Verfasser.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological Society of London for the year 1877. Part. 1. Jan. & Febr. London. 8.

J. Lawrence Smith, *Examination of American Minerals.* 8. Vom Verf.

Transactions of the zoological Society of London. Vol. X. Part. 1. London 1877. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche.* Tomo X. Aprile 1877. Roma. 4.

Actes de la Société d'ethnographie publ. par E. Madier de Montjau. Session de 1876. Paris 1877. 8.

Max Braun, *Lacerta Lilfordi und Lacerta Muralis.* Würzburg 1877. 8.

Tenth annual report of the Peabody Institute of the city of Baltimore. June 1 1877. Baltimore 1877. 8.

Joh. Böckh, *Bemerkungen zu der „neue Daten zur geologischen und palaeontologischen Kenntniss des südlichen Bakony" betitelten Arbeit.* Budapest 1877. 8.

Boletin de la Institucion Libre de Enseñanza. Ao. I. N. 1 — 5. Madrid 1877.

Revue scientifique de la France et de l'Etranger. No. 53. 30 juin 1877. Paris. 4.

Bulletin de la Société de géographie. Avil 1877. Paris. 8.

Proceedings of the philosophical Society of Glasgow. 1876 — 77. Vol. X. N. 2. Glasgow 1877. 8.

Journal of the chemical Society. N. CLXXIV. June 1877. London. 8.

Természettudományi Közlöny. VI. Kötet 1874. VII. Kötet 1875. VIII. Kötet 1876. Budapest 1874—76. 8.

Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. XVI. 1875/76. XVII. 1876/77. Wien 1876/77. 8. Mit Begleitschreiben.

J. Zenti, *Elenco dei doni pervenuti alla biblioteca comunale di Verona dal 1864 al 1875. Premessa una relazione intorno alla bibliokca stessa dal 1858 al 1875.* Verona 1875. 8.

Bullettino dell' Instituto di Corrispondenza archeologica per l'anno 1876. Roma 1876. 8.

Annali dell' Instituto di Corrispondenza archeologica. Vol. XLVIII. Roma 1876. 8.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXIII. 1875/76. Parte terza. *Memorie della classe di scienze morali, storiche e filologiche.* Roma 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

Atti della Società Italiana di scienze naturali. Vol. XIX, Fasc. 1. 2. 3. Milano 1876/77. 8.

C. Hermann, *Ungarns Spinnen-Fauna.* I. Band. Budapest 1876. 4.

Horváth, *Monographia Lygaeidarum Hungariae.* ib. 1875. 4.

K. L. Kerpely, *Ungarns Eisenerze.* (Ungarisch.) ib. 1877. 4.

Bartsch, *Rotatoria Hungariae.* ib. 1877. 4.

W. S. Johnson, *Hogy nö a Vetés forditta etc. M. Duka.* ib. 1876.

A. Greguss, *Gyula Greguss összegyüjtött Értekézsei.* ib. eod.

H. Helmholtz, *Népszerü Tudományos Elöadások. Forditták L. Eötvös és J. Jendrassik.* ib. 1874. 8.

R. Prorter, *Más világok mint a mienk: forditta Császár.* ib. 1875. 8.

John Lubbock, *A Történelem Elötti Idök forditta J. Öreg.* T. 1. 2. ib. 1876. 8.

John Tyndall, *A Hö mint a mozgás Egyik neme forditta K. Jeszovies.* ib. 1874. 8.

Természethudomanyi Értekezések. ib. 1875. 8.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Tome IX. Paris 1873. T. X. *Fasc. complémentaire.* 1875. Tome XI. (2me. Série). Fasc. 1. ib. 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. Bd. VI. N. 3: M. Steinschneider, *Polemische und apologetische Literatur in arab. Sprache, zwischen Muslimen, Christen und Juden.* Leipzig 1877. 8.

16. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Auwers las über Resultate aus den Durchgangs-Beobachtungen von Bradley's Quadranten.

Hr. W. Peters las über die von Hrn. Prof. Dr. K. Möbius 1874 auf den Maskarenen und Seychellen, sowie über die von Hrn. Dr. Sachs im vorigen Jahr in Venezuela gesammelten Amphibien.

I. Sammlung des Hrn. Prof. Dr. K. Möbius auf den Maskarenen und Seychellen.

I. Subcl. Pholidota.

Chelonii.

1. *Sternothaerus nigricans* (Donndorf). — Ein Exemplar; auf der Seychellen-Insel Mahé von einem Neger gebracht.

Lacertilia.

2. *Chamaeleo tigris* Cuv. — Ein Exemplar auf der Insel Mahé am 5. Febr. 1875 gefangen. Überall braunschwarz oder braun und graufleckig, an den Körperseiten mit schwarzen Querstreifen, am Bauche grau, an der Brust roth marmorirt. Im Schlaf hatte es den Kopf nach oben gerichtet, die Augenlider bis auf einen feinen Querspalt geschlossen und eine graue Grundfarbe mit braunen runden Flecken an den Seiten.

3. *Pachydactylus cepedianus* (Péron).

Auf Mauritius und den Seychellen in Wäldern und Gärten häufig, läuft sehr schnell an den Bäumen auf und abwärts. Am Abend und in der Nacht lässt es helle wohlklingende fast gleich hohe Töne hören. Die hartschaligen Eier findet man an Blättern festgeklebt.

4. *Hemidactylus maculatus* Dum. Bibr. — Insel Ronda.
5. „ *frenatus* Schlegel. — Gross Baie.
6. „ *Peronii* Dum. Bibr. — Gr. Baie.
7. *Gongylus Bojeri* Desjardins. — Fouquet; Black River.
8. *Euprepes cyanogaster* (Lesson).

Ein behendes tombakglänzendes Thier, welches auf der kleinen I e longue (Seychellen) häufig unter Cocospalmen war.

9. *Liolepisma Bellii* Gray. — Ins. Ronda.
10. *Ablepharus Boutonii* Desjardins.

Serpentes.

11. *Leptoboa Dussumieri* (Schlegel).

Ein Exemplar mit zugenähtem Maule, auf Mahé von einem Apotheker geschenkt. Es hatte bei ihm schon längere Zeit gestanden und wusste er nichts über den Fundort anzugeben. Es hat die Nasofrontalia mit den Praefrontalia vereinigt, wie es die Abbildung von Schlegel, nicht aber die von Jan und die Beschreibung von Duméril et Bibron zeigt.

12. *Tropidonotus seychellensis* Dum. Bibr.

Lebend auf Mahé durch Neger erhalten.

II. Subcl. Batrachia.

Caeciliae.

13. *Caecilia rostrata* Cuvier.

Auf Mahé nahe Port Victoria (30. Jan. 1875) am Fuss des Gebirges aus nasser Erde ausgegraben, die hauptsächlich aus dungartig riechenden Pflanzenmassen bestand, auf welcher Bananen und Aroideen gepflanzt waren. Sie waren den Leuten wohl bekannt. Wenn man tief grub, quoll Wasser hervor. In klares Wasser gesetzt, bewegen sie sich lebhaft schlängelnd. Beim Athmen ging die Kehlhaut auf und nieder. Die Farbe war dunkelviolet, der Kopf etwas heller. Durch starken Weingeist wurde hellgrüner

Farbstoff ausgezogen. Die Augen erschienen wie schwarze Punkte, umgeben von einem hellvioleten Ringe.

Anura.

14. *Rana mascareniensis* Dum. Bibr.

Sehr häufig in der Nähe von Port Victoria auf Mahé auf einem nassen quellenreichen Bergabhange. Sie quacken in der Nacht und hören beim Aufgang der Sonne auf. In einer Nacht (29. bis 30. Januar) fiel starker Regen und da schwiegen sie, fingen aber nach Aufgang der Sonne bei fortdauerndem Regen an zu quacken bis gegen 10 Uhr. Ihr Ton ist höher und schärfer und dauert länger an als der von *Rana esculenta*.

15. *Megalixalus infrarufus* Günther.

Auf Mahé von einem Neger gebracht.

II. Sammlung des Hrn. Dr. Carl Sachs in Venezuela.

Pholidota.

Chelonii.

1. *Testudo tabulata* Walbanm. — Nom. ind. „Morrocoi“. Calabozo.
2. *Cinosternon scorpioides* Linné. — „Galapago“. Calabozo.
3. *Podocnemis expansa* Schweigger. — Calabozo.
4. *Chelys fimbriata* Schneider. — „Jicotea“. Calabozo.

Lacertilia.

5. *Phyllodactylus tuberculosus* Wiegmann.

Ein Exemplar aus Calabozo zeigt durchaus keine Verschiedenheit von den aus Californien stammenden Originalexemplaren.

6. *Tropidurus hispidus* Spix. — Calabozo.
7. *Ameiva vulgaris* Lichtenstein. — Calabozo.
8. *Cnemidophorus lemniscatus* Daudin. — Calabozo.
9. *Amphisbaena alba* Linné. — Calabozo.

Serpentes.

10. *Cephalolepis squamosa* (Schlegel). — S. Fernando de Apure.

11. *Spilotes corais* Cuv. — Calabozo.

12. *Liophis (Opheomorphus) Merremii* Wied. — Calabozo.

13. *Liophis melanotus* Shaw. — Calabozo und S. Fernando de Apure.

14. *Lygophis lineatus* Linné. — Calabozo.

15. *Dromicus (Alsophis) maculivittis* n. sp.

Im Habitus sehr ähnlich dem *A. angulifer* von Cuba. Frontale und Frenale doppelt so lang wie breit; Parietalia sehr lang, hinten schräg abgestutzt, Temporalia 1+2, das erste lang, über demselben zwei kleine sich nicht berührende. 9 Supralabialia, von denen die ersten fünf klein, das 8. das grösste ist, das 4., 5. und 6. ans Auge stossen. 10 Paar Infralabialia, das erste Paar hinter dem Mentale zusammenstossend, das 6. und 7. die grössten; 7 Paar stossen an die Submentalia, von denen die hinteren doppelt so lang sind als die vorderen.

Körperschuppen in 17 Längsreihen, rhomboidal, gestreckter als bei *A. augulifer* und merklich schmäler als bei *A. antillensis*, mit zwei deutlichen Endgrübchen. 180 Ventralia, ein getheiltes Anale und 93 Paar Subcaudalia.

Auf dem Rücken drei durch zwei gelbliche Linien getrennte olivenbraune schwarzgefleckte Längsstreifen, welche auf dem Hinterrücken zu einer einzigen breiten sich auf den Schwanz fortsetzenden Binde zusammenfliessen; auf jeder Seite auf der drittletzten Schuppenreihe eine olivenbraune Längsbinde, welche auf den Schwanz übergehend hier sich auf der untersten Schuppenreihe hinzieht. Kopf oben olivenbraun, unregelmässig dunkler und heller gefleckt. Oberlippenschilder hellgelb und Lippenrand schwarz. Submental- und Kehlgegend mit grossen zusammenfliessenden schwarzen Flecken, am Vorderhalse eine breite Binde bildend, welche sich in zwei auf den Bauchschildern verlaufende seitliche Fleckenlinien auflöst. Viele Bauchschilder am vorderen Theile ihres Seitenrandes so wie die Spitze der Seitenschuppen mit einem schwarzen Fleck. Der übrige Theil der Unterseite des Körpers und des Schwanzes gelbweiss.

Totallänge 0,820; Kopf 0,023; Kopfbreite 0,012; Schwanz 0,225.

Ein Exemplar aus Calabozo.

16. *Scytale coronata* Schneider. — Calabozo u. S. Fernando de Apure.

17. *Scytale Neuwiedii* Dum. Bibr. — Calabozo.

18. *Rhinostoma nasuum* Wagler. — Calabozo.

19. *Ahaetulla liocercus* (Wad.). — Calabozo.

20. *Herpetodryas fusca* (Linné). — Calabozo.

21. *Dipsas annulata* (Linné). — Calabozo.

22. *Crotalus durissus* Linné. — Calabozo.

Batrachia.

Caeciliae.

23. *Caecilia dorsalis* n. sp. (Taf.)

Kopf abgeplattet, mit vorspringender abgerundeter Schnauze; Tentakelgrube hinter und unter dem Nasenloch, doppelt so weit von dem Auge wie von jenem gelegen. Körperringe 99 (neun und neunzig) sehr deutlich, vollständig, nur im ersten Drittel finden sich zwischen ihnen Spuren einiger unvollständiger Ringe. Auf dem Hinterrücken beginnt eine niedrige Längswulst, welche sich in das zusammengedrückte Schwanzrudiment fortsetzt, welches die Afteröffnung um 2 Mm. überragt. Der After liegt in dem hinteren Theile einer länglichen $5\frac{1}{2}$ Millimeter langen Haftscheibe, von welcher sich auch bei *C. compressicauda* eine Spur findet.

Gelbbraun olivenfarbig, die Ringfurchen schwarz.

Totallänge 0,265; Kopf 0,008; Körperhöhe 0,007.

Ein einziges Exemplar dieser ausgezeichneten Art fand Hr. Dr. Sachs in Angostura (Ciudad Dolivar) am Orinoco.

Nur *C. compressicauda* lässt sich mit ihr vergleichen, ist aber durch die viel zahlreicheren und unvollständigen Körperringe, eine robustere Gestalt, kürzere Schnauze und verschiedene Färbung leicht von ihr zu unterscheiden.

ANURA.

24. *Pleurodema Sachsi* n. sp.

? Pleurodema Bibroni var. B., Günther *Catal. Batr. Sal. p. 32.*

Ein von Hrn. Dr. Sachs in San Fernando de Apure gesammeltes ausgewachsenes Exemplar stimmt hinsichtlich der Färbung überein mit dem, was Hr. Dr. Günther von einem *Pleurodema* aus Venezuela angiebt, welches er für eine Farbenvarietät von *Pl. Bibroni* betrachtet. Die vorliegende Art unterscheidet sich aber sowohl von *Pl. Darwini* als *Pl. Bibroni* auffallend durch eine kürzere Schnauze, viel kürzere Extremitäten (bei einem *Pl. Bibronii* von gleicher Grösse ist die 4. Zehe 15 Mm., bei der vorstehenden Art nur 9 Mm. lang) und die merklich grösseren Höcker unter der Basis des Mittelfusses. Die weisse Färbung der Seitendrüsen und der inneren Seite der Oberschenkel ist nach Hrn. Dr. Sachs im Leben roth.

25. *Bufo marinus* Linné. — Calabozo.

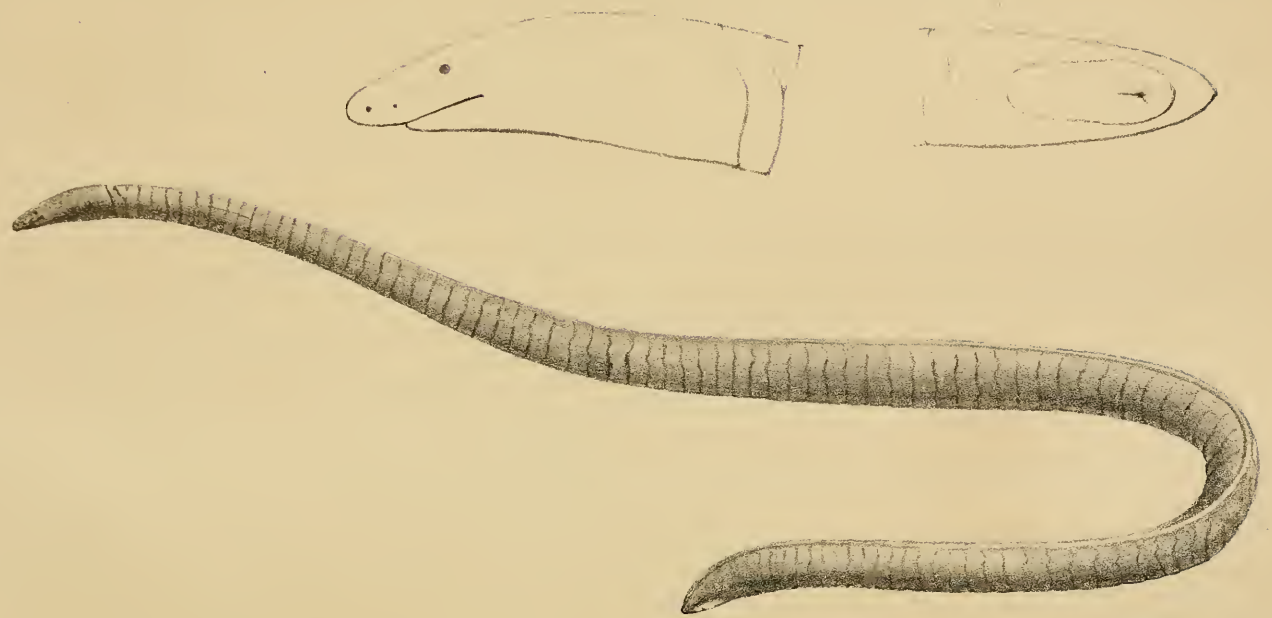
Von diesem Thiere wurden die Schenkel zu physiologischen Untersuchungen verwandt.

26. *Hyla crepitans* Wied. — Calabozo.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Caecilia dorsalis* Ptrs. in natürlicher Grösse.
„ 2. Kopf derselben von der Seite; zweimal vergrössert.
„ 3. Analgegend; zweimal vergrössert.

Monatsbericht der Wissensch 1877 p. 460.



Caecilia dorsalis

Kunstanstalt v. C. Bohn Berlin

19. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Websky las:

Über Hornquecksilber von el Doctor in Mexico.

Unter den nicht zahlreichen Fundorten der seltenen Mineral-Gattung Hornquecksilber (Quecksilberhornerz, Kalomel = HgCl) wird, wie aus einer Mittheilung von Burkart (Leonhards Jahrb. 1866. p. 411) hervorgeht, von den mexicanischen Mineralogen die Gegend des Bergwerksortes el Doctor im Staate Queretaro, ohnweit Zimapan, in Mexico genannt. Burkart berichtet nämlich, dass Don Antonio del Castillo, Professor der Mineralogie an der Bergwerksschule in Mexico, dieses Hornquecksilber von el Doctor mit dem von Del Rio als Jodquecksilber unter dem Namen Coccinit in Anspruch genommenen, derben Mineral von Casas viejas in Mexico vereinigt, darin eine Verbindung von Quecksilberchlorür mit einem Selen-Quecksilber-Sauerstoff-Körper angenommen und sie als Chlorselenquecksilber bezeichnet habe. Castillo gründet diese Ansicht auf einen chemischen Reactions-Versuch, wonach eine Probe des bezogenen Körpers, im Kölbchen erhitzt, in niederer Temperatur ein Sublimat von Kalomel giebt und einen Rückstand lässt der selenigsaures Quecksilber sein kann, weil derselbe sich vor dem Löthrohr, — ob auf Kohle ist nicht gesagt, mit einem selenartigen Geruch verflüchtet. Burkart theilt auch die sehr unbestimmt gehaltene krystallographische Diagnose Castillo's mit, welche auf rhombische Auffassung hinausläuft.

Seitdem erscheint in den mineralogischen Compendien Chlorselenquecksilber, wohl auch neben Coccinit als Gattung aufgeführt ist aber sicher nichts weiter als ein verunreinigtes Hornquecksilber anzusehen.

Es hat Köhler (Poggend. Annal. LXXXIX. p. 146.) ein gelbes erdiges Mineral von S. Onofre in Mexico beschrieben, welches in der That als selenigsaures Quecksilber-Oxydul auf dem Wege der qualitativen Analyse von ihm bestimmt worden ist; ein Original-Exemplar dieses Vorkommens wird in dem hiesigen mineraligischen Museum aufbewahrt und lässt die Identität mit einer Anzahl ähnlicher Stufen, die auf einem anderen Wege in die Vorräthe des Museums gelangt sind, zweifellos erkennen.

Auf der anderen Seite passen alle Angaben Burkart's über die Aggregation der Krystalle, das Mitvorkommen von regulinischen Quecksilber, welches reichlich in den Zwischenräumen der Krystalle vorhanden ist, im Besonderen aber der Umstand, dass das derbe Mineral auf dem frischen Bruch zeisiggrün sei, durch den Einfluss des Lichtes aber grünlichgrau werde, so wie schliesslich die Angabe, dass das Mineral bei el Doctor auf Gängen von Kalkspath breche.

Bemerkenswerth ist folgender Umstand, dass Burkart noch als weiteren Fundort, „eingesprengt in dichten Kalkstein von Culebras" angiebt, eine Localität die vielfach in den Lehrbüchern citirt wird, über die ich aber vergeblich den mit den Local-Verhältnissen von Zimapan durch mehrjährigen Aufenthalt bekannten verstorbenen Oberbergrath Erbreich interpellirt habe.

Nun erkennt man an dem einem Exemplar der oben erwähnten Stufen, dass das darauf befindliche sehr ansehnliche Nest der grünlichgrauen Quecksilber-Verbindung sich unmittelbar an eine sehr verzweigte Einlagerung des unter dem Namen Onofrit bekannten selenhaltenden Zinnobers anschliesst, so zwar, dass man, vom Standpunkte der genetischen Geologie, das letztere, den selenhaltigen Zinnober, als die primäre Bildung, das grünlichgraue Mineral als ein Umwandlungs-Product des letzteren annehmen muss, eine Erscheinung, deren Analogie auf vielen anderen Zinnober-Lagerstätten beobachtet ist.

Der vorhin genannte Onofrit ist als ein Vorkommen von San Onofre in Mexico (Karsten, 1828. Karstner's Arch. XIV. p. 127. — H. Rose, Poggend. Ann. XLVI. p. 315.) beschrieben worden; anderseits berichtet Dana (Mineralogie, IV. ed. p. 502.) dass bereits Brooke von einem selenhaltigen Schwefelquecksilber von Culebras in Mexico unter dem Namen Riolit spricht, welche Bezeichnung später von Fröbel einem Selensilber von Tasco, südlich von Mexico, beigelegt worden ist.

Aus alledem ist wohl anzunehmen, dass alle hier berührten Fundorte, mit Ausnahme des zuletzt genannten südlich von Mexico gelegenen Tasco, locale Bezeichnungen mehrerer geologisch verwandter und darum wahrscheinlich nicht weit von einander liegenden Localitäten sind, die man sich nordwestlich von Mexico, zwischen Zimapan und Queretaro denken kann; in der That ist der Habitus der in den grösseren Sammlungen fast immer anzutreffen-

den Exemplare des Onofrit so auffallend gleichmässig, wie etwa das Vorkommen der Selenerze vom Harz.

Seltener sind Exemplare, an denen die Umwandlungs-Producte desselben mit vertreten sind; diese letzteren bilden nach der in dem hiesigen mineralogischen Museum vorhandenen Reihe unregelmässig verzweigte Anhäufungen in einem grobkörnig individualisirten stellenweis durch Eisenoxyd kirschroth gefärbten Kalkstein, in ihren letzten Verzweigungen gelegentlich noch unveränderten Onofrit zeigend.

Als unterste, zuweilen allein vorhandene Umwandlungsbildung treten 1—2 Millimeter grosse Krystalle von haarbrauner Farbe auf, welche nach der unten besprochenen krystallographischen Untersuchung sich vollkommen mit bekannten Formen des Hornquecksilber's identificiren lassen. Darüber sind jene derben, frisch zeisiggrünen, stellenweis bis orangeroth gefärbten, in kurzer Zeit grünlichgrau werdenden Partien abgelagert, die theils in ein unentwirrbares Haufwerk undeutlicher Krystalle ausgehen, theils mit einem Filz dünner Nadeln bedeckt sind; nichts destoweniger will es scheinen, dass auch diese Partien nichts anderes als krystallinische Massen von Hornquecksilber sind, aus denen sich die reineren, grösseren Krystalle auf dem Wege der Umbildung ausgeschieden, während die umgebende Matrix die ganze Menge eines mitgebildeten, relativ unbedeutenden Quecksilber-Sauerstoff-Körpers in sich aufgenommen hat.

Auch dem als reines Quecksilber-Chlorür betrachteten Hornquecksilber aus den Zinnober-Gängen der Rheinpfalz sind gelbliche Verunreinigungen nicht fremd und mögen an diesem Fundorte dieselben aus basisch schwefelsauren Quecksilber bestehen; Klaproth's alte Analyse (Beiträge IV. p. 12) giebt 7,6 % Schwefelsäure; an dem letzten Fundorte hat die Umwandlung zu Hornquecksilber aus selenfreien Zinnober oder quecksilberreichen Fahlerz stattgefunden.

Dass die krystallographische Bestimmung der Krystalle aus Mexico genügt, um in den ermittelten Gestaltungen Hornquecksilber zu erkennen, beruht auf der dieser Gattung eigenthümlichen Formen-Association, welche auch an den vorliegenden Krystallen der Träger der Combinationen ist.

Die Litteratur über die Morphologie des Hornquecksilbers ist beschränkt; übergehen wir die zu unbestimmt gehaltene, von Levy

reproducirte Beschreibung Brooke's der Krystalle von Almaden in Spanien (Annal. of. Philos., new Series. Vol. VI. p. 285), so bleibt uns die Beschreibung der auf einer Kupferhütte zu Schmöllnitz zufällig entstandenen durch Schabus (Verh. d. Wiener Akad. IX. 1852. p. 394, Taf. 35. Fig. 7.), die Untersuchung eines Krystall-Fragmentes von Moschellandsberg durch Hessenberg (Abh. d. Senckenberg. naturf. Ges. I. 1854. 1855. pag. 24. Taf. I. Fig. 22 bis 24.) und die ausführlichen Arbeiten von Schrauf über Krystalle von Moschellandsberg (Mineral. Beob. VII. 1873. in d. Verh. d. Wiener Akad. — vergl. Atlas, Lief. IV. Taf. XL, Fig. 1—8.) übrig.

Von der Mehrzahl der Autoren werden die dem quadratischen System angehörenden Krystalle des Hornquecksilbers so aufgestellt, dass das quadratische Spaltungs-Prisma das Hexaïd-Symbol erhält, und ein Haupt-Octaëder von 135° 40′—136° 0′ Seitenkante als Ausgangspunct genommen; nur Hessenberg hat sich veranlasst gefunden, ein nicht beobachtetes Octaëder, das nach der ersteren Auffassung das Symbol $= (3a : \infty b : c)$ erhalten würde, als Hauptform zu wählen. Ich werde nach der erst genannten Auffassung gehen und die von Schrauf adoptirten Elemente

$$a : c = 1 : 1{,}72291 = 0{,}580413 : 1$$

benützen, da die von mir erhaltenen Abmessungen mit ihnen genugsam übereinstimmen, zu einer etwaigen Verbesserung derselben aber nicht geeignet sind; wegen der Schwäche der Reflexe musste eine Verkleinerung des Bildes im Beobachtungs-Fernrohr zu Hülfe genommen und in demselben Maasse die Einstellungs-Präcision geschwächt, auch der aus nicht ganz parallelen Individuen erfolgte Aufbau der Krystalle vielfach in Rechnung gestellt werden.

Unter den älteren Krystallen findet man flache, tafelartige Formen, Fig. 1. Taf., an denen die Hexaïdflächen $A = (a : \infty a : \infty c)$ als schmale Streifen die Seitenkanten des Octaëders zweiter Ordnung $\gamma = (4a : \infty a : c)$ abstumpfen, begleitet von einer noch beschränkteren Abstumpfung der horizontalen Combinationskanten $A \mid \gamma$ durch $e = (a : \infty a : c)$. An den Ecken treten untergeordnet die Flächen des Octaëders $\alpha = (3a : 3a : c)$ und die des von Hessenberg und Schrauf beobachteten Dioctaëders $\varrho = (a : \frac{a}{3} : \frac{c}{5})$ auf. Diese Krystalle sind meistentheils rauh und mit einer der schmalen Hexaïdflächen aufgewachsen, häufig ausgedehnt

in der Richtung der einen Nebenaxe und scheinbar von rhombischen Habitus; sie mögen zu der irrthümlichen Auffassung Castillo's Veranlassung gegeben haben.

An der Mehrzahl der Krystalle — und wie es scheint einer etwas späteren Bildungsperiode angehörend — herrscht neben den in der Richtung der Hauptaxe sich ausdehnenden Hexaïdflächen A = (a : ∞a : ∞c) das Octaëder α = (3a : 3a : c), Fig. 2. Taf. unter dem dann in abfallender Ausdehnung die Octaëder i = (2a : 2a : c), r = (a : a : c) und das Prisma m = (a : a : ∞c) hinzutreten; die Flächen von γ = (4a : ∞a : c) und e = (a : ∞a : c) nehmen nur untergeordnet Theil an der Oberflächbegrenzung. Diese Krystalle sind durchschnittlich glatt und glänzend und allein zu Reflexions-Messungen geeignet. Es zeigen aber alle Combinationskanten zwischen A, α, γ und e eine Abrundung, welche Reflexionserscheinungen hervorruft, die in gewissen auf Flächen-Symbole zurückführbaren Positionen culminiren. In Fig. 3 Taf. sind die Resultate der hierher gehörenden Beobachtungen in eine ideale Gestalt zusammengetragen, auf welche bezogen ich die Abmessungs-Resultate nach ihren Mittelwerthen aufführe.

In der Vertical-Zone von α ist ausser den genannten Flächen noch die Basis c = (∞a : ∞a : c), ein neues Octaëder z = (9a : 9a : c) und das schon von Schrauf gefundene Octaëder p = (a : a : 3c) beobachtet worden.

Normalenbögen

c | z	gerechnet	= 15° 9′	gemessen	= 15° 15′
z | α	—	= 23° 56′	—	= 23° 50′
α | i	—	= 11° 32′	—	= 11° 29′
i | r	—	= 17° 4′	—	= 17° 11′
r | p	—	= 14° 31,5′	—	= 14° 34′
p | m	—	= 7° 47,5′	—	= 7° 43′
		90° 0′		

In der Vertical-Zone von γ ist ausser der Basis noch als ziemlich breite in die Hexaïdfläche A sich verlaufende Fläche s = (a : ∞a : 2c) gefunden worden.

Normalenbögen

c | γ	gerechnet	= 23° 18′	gemessen	= 23° 8′
γ | e	—	= 36° 34′	—	= 36° 35′
e | s	—	= 13° 57′	—	= 14° 5′
s | A	—	= 16° 11′		
		90° 0′		

Die übrigen Reflexe gebenden Oberflächen-Elemente gliedern sich nach drei Zonen; in zwei derselben tritt die Fläche $\varrho = (a : \frac{a}{3} : \frac{c}{5})$ ein, welche zunächst die Kante e | a abstumpft; zwischen ϱ und α liegt noch die Fläche $\varrho_1 = (\frac{a}{3} : \frac{a}{5} : \frac{c}{11})$; von ϱ über α hinweg dehnt sich der reflectirte Lichtbogen nach einem glänzenden Saum auf der Kante ϱ | γ der gegenüberliegenden Seite aus, für welchen man dieserhalb ein Symbol $\varrho_2 = (a : \frac{a}{4} : \frac{c}{9})$ deduciren kann.

Normalenbögen

e | ϱ	berechnet	= 19° 17′	gemessen	= 18° 41′
ϱ | ϱ_1	—	= 10° 10′	—	= 10° 21′
ϱ_1 | α	—	= 9° 43,5″	—	= 9° 20′
α | ϱ_2	—	= 9° 13,5″		

Zwischen A und den Octaëdern r, i, α, so wie zwischen γ und α zieht sich ein glänzender Saum hin, der auf der Kante r | A sich zuweilen als anderweitig bestimmbare Fläche $\downarrow = (a : \frac{a}{3} : c)$ ausdehnt; in dem Reflexbogen dieses Saumes liegt ferner die Fläche ϱ und kann man aus dem Umstande, dass $\downarrow$ und ϱ eine Vertical-Zone bestimmen, für die Oberflächen-Elemente dieses glänzenden Saumes folgende Symbole ableiten:

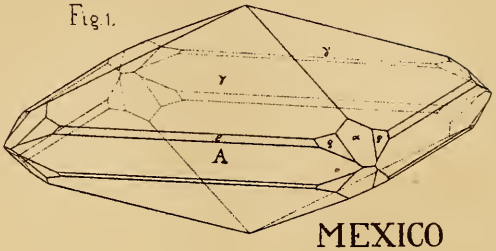
auf Kante	r | A : $\downarrow$	$= (a : \frac{a}{3} : c)$
	i | A : $\downarrow_1$	$= (a : \frac{a}{3} : \frac{c}{2})$
	α | A : $\downarrow_2$	$= (a : \frac{a}{3} : \frac{c}{3})$
	e | α : ϱ	$= (a : \frac{a}{3} : \frac{c}{5})$
	α | γ : $\downarrow_3$	$= (a : \frac{a}{3} : \frac{c}{11})$

Die Bestimmung von $\downarrow = (a : \frac{a}{3} : c)$ geschah in der Zone r | A in welcher A | $\downarrow$ | r | $\downarrow_2$ belegen sind.

Monatsber. d. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1877

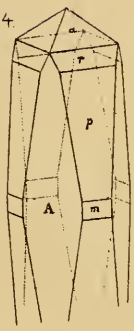
HORNQUECKSILBER

Fig. 1.



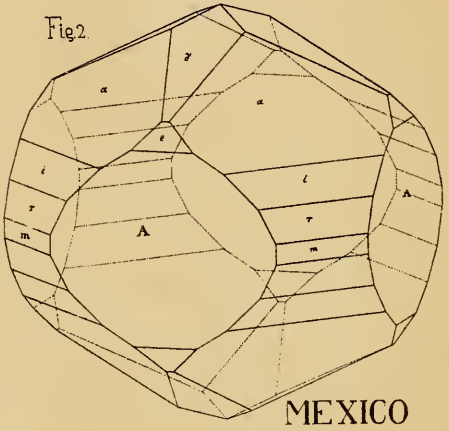
MEXICO

Fig. 4.



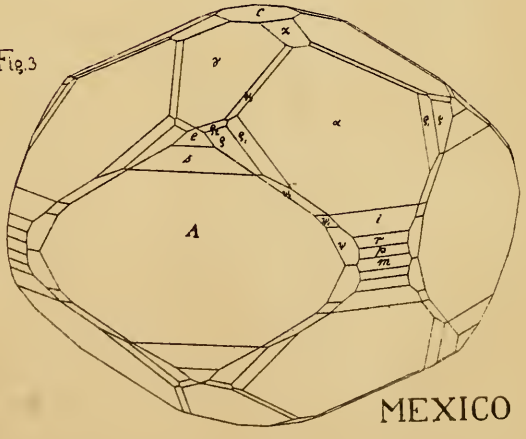
PFALZ

Fig. 2.



MEXICO

Fig. 3



MEXICO

Normalenbögen

A | ψ	berechnet	= 21° 4,5′	gemessen	= 21° 24′
ψ | r	—	= 28° 4′	—	= 28° 25′
r | ψ_2	—	= 24° 46,5′		

Was schliesslich die nadelartigen Formen anbelangt, welche sich aus den frisch zeisiggrünen, an der Luft grau werdenden Partien erheben, so macht ihre Kleinheit und unbestimmte Endigung Schwierigkeiten; es scheint aber, dass die allein klar hervortretenden Säulenflächen nichts anderes sind, als die in der Richtung der Vertical-Axe abnorm verlängerten Hexaïdflächen.

Dass derartige Formgestaltungen dem Hornquecksilber nicht fremd sind, beweist ein gleichfalls im mineralogischen Museum der Universität befindliches Exemplar des Vorkommens von Moschellandsberg, an welchem ein nach den Kantenrichtungen bestimmter Krystall von lang-säulenförmiger Gestaltung aufgewachsen ist, den ich in Fig. 4 Taf. wiedergebe. Es herrschen an demselben die Flächen A = (a : ∞a : ∞c) und p = (a : a : 3c), untergeordnet erscheinen α = (3a : 3a : c), r = (a : a : c) und m = (a : a : ∞c).

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

J. Swiecianowski, *Die musikalische Skala in der Welt.* 2. Aufl. Berlin 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Records of the geological survey of India. Vol. IX. Part. 2. 3. 4. 1876. Mit Begleitschreiben.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. II. Sér. 7. Année. N. 2. Paris 1877. 4.

Constantinesco, *Apogée des choses.* Paris 1877. (5 Exemplare.) Mit Begleitschreiben.

Revue archéologique. 18. Année. 6. Juin 1877. Paris. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Athen. Jahrg. II. Heft 2. Athen 1877. 8.

Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde. Neue Folge. Bd. XIII. Heft 1—3. Hermannstadt 1876/77. 8. Mit Begleitschreiben.

Jahresbericht des Vereins für Siebenbürg. Landeskunde für 1875/76. ib. 8.

Mor. Guist, *Einige Bemerkungen zu den Homeridischen Hymnus auf Hermes.* ib. 1876. 8.

Memoirs of the geological survey of India. Vol. XII. Part. 1. 2. Calcutta 1876. 8.

Palaeontologia Indica. Ser. X. 2. *Molar teeth and other remains of mammalia by R. Lydekker.* Calcutta 1876. fol. Ser. XI. 1. *Jurassic (Oolitic) flora of Kach, by O. Feistmantel.* ib. eod. 4.

J. Roulez, *Trois médaillons de poteries romaines.* Paris 1877. 4.

Franc. Rossetti, *Sulla temperatura delle fiamme.* Padova 1877. 8.

Abhandlungen der historischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XIII. Abth. 2. München 1877. 4. (in 2 Exempl.) Mit Begleitschreiben.

Compte rendu de la Commission impériale archéologique pour l'année 1872. St. Pétersb. 1875. 4. avec Atlas in fol. — *pour l'année 1873.* ib. 1876. 4. avec Atlas in fol. — *pour l'année 1874.* ib. 1877. 4. avec Atlas in fol. Mit Begleitschreiben.

Zeitschrift des histor. Vereins für das württembergische Franken. Bd. 10. Heft 2. Heilbronn 1877. 4.

Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1875. Washington 1876. 8.

Monthly reports of the department of agriculture for the year 1875. ib. 1876. 8. *for the year 1876.* ib. 1877. 8.

Bulletin of the United States Entomological Commission. N. 1. 2. ib. 1877. 8.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. XV. Decemb. 1876. N. 96. Philadelphia 1876. 8. Vol. XVI. June to December 1876. N. 98. ib. 8.

Astronomical and meteorological observations made during the year 1874 at United States naval observatory. Washington 1877. 4.

Kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien. Sitzungsberichte. Jahrg. 1877. N. XVII. 8.

26. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Schrader las über die Namen des Mem in den assyrischen Inschriften.

Hr. W. Peters las über die von Hrn. Dr. C. Sachs in Venezuela gesammelten Fische.

Acanthopteri.

Sciaeniformes.

1. *Sciaena amazonica* Castelnau. — Nom. ind. „Curbina“. — Calabozo.

Labriformes.

Chromides.

2. *Crenicichla macrophthalma* Heckel?

Drei ganz junge Exemplare, von denen das grösste nur 68 Millimeter lang ist, stimmen mit der vorstehenden Art durch die Flossenstrahlen, D. 22, 11; A. 3, 7, überein, haben aber in der Seitenlinie nicht 68, sondern nur 56 Schuppen. — Calabozo.

Malocopterygii abdominales.

Siluroidae.

3. *Sorubim lima* Bloch-Schneider. — Nom. ind. „Paleta“. — Calabozo.

4. *Platystoma planiceps* Agassiz. — „Bagre“ genannt. — Calabozo.

5. *Platystoma fasciatum* Linné. — „Bagre rayado“. — Calabozo.

6. *Platystoma Vaillantii* Cuv. Val. — Calabozo.

7. *Hemisorubim platyrhynchus* Cuv. Val. — „Dormilon". — Calabozo.

8. *Pimelodus maculatus* Lacépède. — „Bocconi". — Calabozo.

9. *Pimelodus ornatus* Kner. — „Guacamaja". — Calabozo.

10. „ *(Pseudopimelodus) raninus* Cuv. Val.

Das einzige Exemplar, 31 Centimeter lang, stimmt durch die Flossenstrachlen, D. 1, 6, A. 12, mit *P. raninus* C. V. überein, hat aber den Occipitalfortsatz bis zum Dorsalschild verlängert, was nur eine Folge des Alterszustandes ist. Der Kopf ist mit kleinen Granulationen bedeckt, welche bei jungen Exemplaren nicht auffallen. „Pez sapo". — Apure.

11. *Callophysus macropterus* (Lichtenstein).

D. 1, 6; A. 11; P. 1, 11 ad 1, 12; V. 1, 5.

„Zamurito". — Apure.

12. *Anchenipterus galeatus* (Linné). — Calabozo.

13. *Doras armatulus* C. V. — „Sierra". — Calabozo.

D. 1, 6; A. 11. Zwei junge Exemplare von 70 bis 85 Mm. Länge, mit 29 bis 30 Seitenschildern.

14. *Doras albomaculatus* n. sp.

D. 1, 6; A. 11 ad 12; V. 6. L. l. 29.

Seitenschilder sehr hoch, in der Mitte mit einem längeren, oben mit drei und unten mit zwei kürzeren nach hinten gekrümmten Dornen bewaffnet. Der Schwanz ist oben und unten hinter der Fettflosse und Analflosse mit dornigen Schildern bewehrt. Der Humeralstachel reicht bis zum vierten Seitenschild und hat aussen wenigstens zwei Reihen von Dornen. Die Maxillarfäden reichen auf die Basis der Brustflossen.

Schwanz braun, eine Reihe grosser weisser Flecke ober- und unterhalb der Seitenlinie, kleinere weisse Flecke am Bauche und auf der Schwanzflosse. Erste Rückenflosse schwarz mit einigen grossen weissen Flecken. Bartfäden schwarz und weiss beringt.

Zwei Exemplare, das grösste 7 Cent. (ohne Schwanzflosse) lang. Aus Calabozo. Heisst ebenfalls „Sierra".

15. *Rhinodoras niger* Valenciennes. — „Sierra“. — Calabozo.

16. *Callichthys thoracatus* Cuv. Val. — „Curito“. — San Fernando de Apure.

17. *Hypoptopoma thoracatum* Günther. — Calabozo.

18. *Plecostomus horridus* Kner. — „Panaque“. — Calabozo.

19. *Plecostomus (Liposarcus) pardalis* Castelnau?

D. 1, 13; A. 1, 4; V. 1, 5. L. lat. 27.

„Coroncho“. — Calabozo.

20. *Chaetostomus nigrolineatus* n. sp.

D. 2,7; A. 1, 4; P. 1, 6; V. 1, 5; C. 1/14/1. L. lat. 25.

Kopf etwas länger als breit, mehr als ein Drittel der Totallänge (ohne Schwanzflosse); Interorbitalgegend convex, Schnauze convex, etwas breiter als lang. Auge klein, zwei bis $2\frac{2}{3}$ Durchmesser von den Nasenlöchern entfernt. Schnauze und Oberlippe mit rauhen dornigen Platten bekleidet. Interoperkel mit 40 bis 50 Stacheln, von denen die längsten bei dem erwachsenen Thier an Länge der Breite der Interorbitalgegend gleich kommen. Brust und Bauch ganz mit rauhen Platten bedeckt. Pectoralstachel so lang wie der Kopf. Rückenflosse etwas länger als hoch. Caudalflosse eingebuchtet, die untere Spitze etwas länger als die obere. Fünf Schilder zwischen der 1. und 2. Rückenflosse. Seitenschilder sehr dornig, undeutlich, die posthumerale Reihe und die darunter liegende deutlicher gekielt.

Grau mit schwarzen, etwas wellenförmigen Längslinien von der Schnauze ausgehend, z. Th. sich auf den Körper fortsetzend und an Zahl variabel. Bei den jüngeren Exemplaren finden sich neun, bei den alten fünfzehn solcher Linien zwischen der Bauch- und Rückenflosse.

Zwei Exemplare, ein altes 39 Cent. und ein junges $20\frac{1}{2}$ Cent. langes, von Calabozo. Heisst Panaque.

21. *Loricaria cataphracta* Linné. — „Agujeta“. — Calabozo.

22. *Loricaria rostrata* Agassiz. — Ebenfalls agujeta genannt. Calabozo.

Characini.

23. *Erythrinus Gronovii* Cuv. Val. — „Guavina". — Calabozo.

24. *Prochilodus brama* Val. — D. 1, 10; A. 3, 8 ad 3, 11. L. lat. 11/60/9. — Calabozo.

25. *Anostomus isognathus* Kner. — San Fernando de Apure.

26. *Leporinus Leschenaultii* Cuv. Val. — Soll nach Hrn. Dr. Sachs „agua dulce" (Süsswasser) heissen.

27. *Leporinus fasciatus* Bloch. — Calabozo.

28. *Tetragonopterus maculatus* Linné. — Calabozo.

29. *Anacyrtus affinis* Günther. — Calabozo.

30. *Cynodon scombroides* Cuvier.

31. *Cynodon vulpinus* Agassiz. — Beide aus Calabozo, „payara" genannt.

32. *Serrasalmo Nattereri* Kner. — San Fernando de Apure.

Ist der gefürchtete Caribe-Fisch „caribe colorado", welcher Menschen anfällt.

33. *Serrasalmo irritans* n. sp.

D. 15; A. 33. Acul. abdom. 32.

Eine Reihe von Zähnen am Gaumen. Körper halb so hoch wie lang (ohne Schwanzflosse), Kopflänge $\frac{1}{3}$ der letztern Schnauze convex, kurz, so lang wie ein Augendurchmesser. Das zweite Infraorbitale ist länger als hoch; in der Bauchsäge 32 Zähne. Innere Fortsätze des ersten Kiemenbogens sehr kurz, knotig. 80 — 90 Schuppenquerreihen; Seitenlinie anfangs in einem concaven Bogen absteigend, dem Ende der Rückenflosse gegenüber einen schwachen convexen Bogen bildend.

Die Gegend über der Seitenlinie schwarzblau gefleckt. Die Schwanzflosse mit einer die Mitte der Basis einschliessenden breiten schwarzblauen Binde, der breite Rand gelbweiss; die Analflosse roth, am Rande schwarz.

Ein Exemplar, 17 Centimeter lang, von Fernando de Apure. Heisst „caribe pinche" und ist nicht so angriffslustig wie der vorige.

34. *Myletes duriventris* Cuvier. — Calabozo.

35. *Myletes macropomus* Cuvier. — Apure.

Apodes.

Gymnotini.

36. *Sternarchus albifrons* Linné. — Wird, wie die folgenden „cuchilla“ (Messer) genannt. — Apure.

37. *Sternarchus Sachsi* n. sp.
P. 12; A. 168; C. 17.

Die Oberschnauze ist zugespitzt, drei mal so lang wie das Auge und wird von der dicken convexen Unterlippe überragt, welche letztere in der Mitte eine Vertiefung zur Aufnahme ihrer Spitze bildet. Zähne sind nicht bemerkbar. Die vordere Nasenöffnung liegt in der Mitte der Länge der Schnauze, die hintere dicht vor und über dem Auge.

Die Schuppen der Seitenlinie sind grösser als die der Bauchseite.

Die Grundfarbe ist bräunlichgrau, allenthalben, namentlich aber auf dem Rücken, mit dunklem Pigment dicht bestreut.

Totallänge 0,187; Kopf 0,018; Schwanzflosse 0,005; Körperhöhe 0,014.

S. Fernando de Apure.

38. *Rhamphichthys pantherinus* Castelnau. — S. Fernando de Apure.

39. *Sternopygus carapus* Linné. — S. Fernando de Apure.

40. *Sternopygus virescens* Val. — S. Fernando de Apure.

41. *Gymnotus electricus* Linné. — „Tembladór“. — Calabozo.

Symbranchii.

42. *Symbranchus marmoratus* Bloch. — Calabozo.

Rajidae.

43. *Trygon hystrix* Müll. Henle. — Apure.

Hr. Curtius legte zwei griechische Inschriften vor, welche in einem anonymen Brief aus Constantinopel vom 10. Julius an die Akademie eingesendet sind.

1.

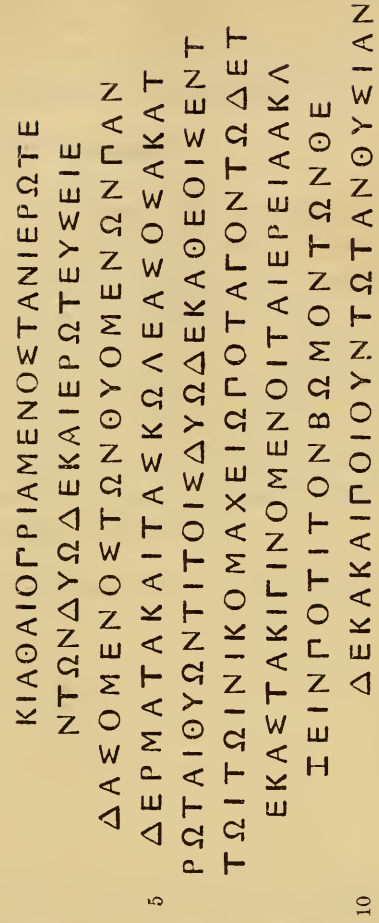
Die erste steht auf einem abgestumpften Steinkegel von 0,75 Höhe. Der Stein ist im Besitz des Armeniers Kupidgi Oglu in Kadi keui (Chalkedon); ein Grabstein, der seiner Namen wegen merkwürdig ist.

ΕΡ ΙΑΝΟΣΕΡΜΟΔΩ
ΡΟΥ<ΖΗ<ΓΥΝΗΣΤΡΑΤΗΓΙΑ
ΗΚΑΙΕΛΠΙΣ<ΖΗ<ΥΙΟΣΟΝΗ
ΣΙΜΟΣΕΡΜΙΑΝΟΥ<ΖΗ<ΥΙΟΣ
ΠΩΣΦΟΡΟΣ<ΖΗ<ΥΙΟΣ
ΕΡΜΙΑΝΟΣ×ΖΗ<

Ἑρμιανὸς Ἑρμοδώρου, ζῇ· γυνὴ Στρατηγία ἡ καὶ Ἔλπις, ζῇ· υἱὸς Ὀνήσιμος Ἑρμιανοῦ, ζῇ· υἱὸς Πώσφορος, ζῇ· υἱὸς Ἑρμιανός, ζῇ.

2.

Ungleich wichtiger ist die zweite Inschrift auf einem Marmorstein mit Giebel, 0,23 breit, 0,17 hoch, 0,45 dick; bei dem Kasernenbau in Anadoli-Kavak von General v. Wendt (Nadir Pascha) neuerdings gefunden.



Der Stein ist ein Denkmal des Zwölfgöttercultus bei dem Hieron des Zeus Urios am Bosporos; er war an dem Nikomacheion angebracht, einem Gebäude, das eine ähnliche Bestimmung gehabt zu haben scheint, wie das *χρεοφυλάκιον* des Apollophanes in Philippoi (Heuzey Mission de Macédoine p. 21). Der Stein ist neben der bekannten halikarnassischen Inschrift (C. I. Gr. II. n. 2656) und der neuerdings vom Museum der evang. Schule in

Smyrna Heft 1 p. 106 ff. veröffentlichten Inschrift aus Erythrai ein drittes Zeugniss der bei gewissen Heiligthümern üblichen Sitte des Verkaufs der Priesterstellen; endlich ist der Stein auch eines der seltenen Denkmäler des Dorismus am Bosporos.

Ich versuche das Fragment so zu ergänzen:

Ν]ικομάχου τοῦ Συ[οσκόου ?

— — ὁ πριάμενος τὰν ἱερωτε[ίαν τῶν
Θεῶ]ν τῶν δυώδεκα ἱερωτεύσει ἐ[πὶ ζωίας ?
ἐν]δασόμενος τῶν Συομένων πάν[τα τ
ὰ] δέρματα καὶ τὰς κωλέας ὅτα κα τ[οὶ
? Ἰ]ερῶται Σύωντι τοῖς δυώδεκα Θεοῖς ἐν τ[ού
τῳ τῷ Νικομαχείῳ· ποτιγόντω δὲ τ[οὶ ἱε
? ρεῖς τοὶ] ἑκαστάκι γινόμενοι τὰ ἱερεῖα ἀκ[αλῶς
πελά]ζειν ποτὶ τὸν βωμὸν τῶν Θε[ῶν
τῶν δυώ]δεκα καὶ ποισύντω τὰν Συσίαν
αἰ δέ κα [μὴ] ποτά[γωντι

Die letzte Zeile nach Kirchhoff, der im Anfang τύχᾳ ἀγ]αθᾷ vermuthet.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Académie Royale de Belgique. Bulletin de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 46. Année. 2. Série. T. 43. N. 5. Bruxelles 1877. 8.

Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. XI. Bd. 1 & 2 Heft. Würzburg 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. VII. Année. 2. Série. N. 3. 21 Juillet 1877. Paris. 4.

Nicolas Nicolaïgés, *Analectes ou Mémoires et notes sur les diverses parties des mathématiques.* Livraison 18. 19. Athènes. 8.

Verhandlungen der vom 5. bis 10. October 1876 in Brüssel vereinigten permanenten Commission der Europäischen Gradmessung. Berlin 1877. 4.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. 3. Heft 2. Wien 1877. 4.

John Ericsson, *Contributions to the centennial exhibition.* New York 1876. 4. Vom Verfasser.

Bas. Skordeles, *Meditationes Tracicae.* Lips. 1877. 8.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1874 bis 1877 erschienen:

Hagen, Messung des Widerstandes, den Planscheiben erfahren, wenn sie in normaler Richtung gegen ihre Ebenen durch die Luft bewegt werden. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

F. Harms, Über den Begriff der Psychologie. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

F. Harms, Zur Reform der Logik. 1874. Preis: 2 M.

Haupt, Marci Diaconi vita Porphyrii Episcopi Gazensis. 1874. Preis: 1 M.

Kummer, Über die Wirkung des Luftwiderstandes auf Körper von verschiedener Gestalt, insbesondere auch auf die Geschosse. 1875. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Gedächtnissrede auf Moriz Haupt. 1875. Preis: 75 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Redaction der Demosthenischen Kranzrede. 1875. Preis: 2 M.

Schott, Zur Uigurenfrage. 1875. Preis: 1 M.

E. Rödiger, Über zwei Pergamentblätter mit altarabischer Schrift. 1875. Preis: 1 M.

R. Hercher, Über die Homerische Ebene von Troja. 1875. 2. Aufl. Preis: 1 M.

Reichert, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven. 1875. Preis: 5 M.

Bruns, Die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden. 1876. Preis: 4 M.

Curtius, Die Plastik der Hellenen an Quellen und Brunnen. 1876. Preis: 2 M.

Dove, Die Witterung des Jahres 1875 und Anfang 1876. Preis: 2 M. 50 Pf.

Zeller, Über teleologische und mechanische Naturerklärung in ihrer Anwendung auf das Weltganze. 1876. Preis: 1 M.

Harms, Über den Begriff der Wahrheit. 1876. Preis: 1 M. 50 Pf.

Virchow, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen, mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. 1876. Preis: 20 M.

Schott, Über einige Thiernamen. 1876. Preis: 1 M.

G. Rose & A. Sadebeck, Über die Krystallisation des Diamanten. 1876. Preis: 4 M.

Bernays, Die unter Philon's Werken stehende Schrift über die Unzerstörbarkeit des Weltalls nach ihrer ursprünglichen Anordnung wiederhergestellt und ins Deutsche übertragen. 1876. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Zur Geschichte des Athenischen Staatsschatzes im fünften Jahrhundert. 1876. Preis: 2 M. 20 Pf.

Weierstrass, Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen. 1876. Preis: 3 M.

Weber, Paneadandachattraprabandha. Ein Märchen von König Vikramâditya 1877. Preis: 5 M.

Lepsius, Die babylonisch-assyrischen Längenmaafse nach der Tafel von Senkereh. 1877. Preis: 4 M.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

August 1877.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

August 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Curtius.

2. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Vahlen las: Über das Prooemium des Lucretius.

Die Dichtung des Lucretius ist ein Werk so wunderbarer Eigenart, dass ihm auch nur an einem kleinen Theile aufzuhelfen, wenn's gelingt, nicht werthlos scheinen wird.

Lachmann's letzte und meisterlichste Arbeit hat der Kritik dieses Werkes die Wege geebnet, indem sie die Quellen aufwies, deren folgerichtige Ausschöpfung die Wiederherstellung des einzigen Exemplars ergiebt, welches, im vierten oder fünften Jahrhundert geschrieben, die Forterhaltung des Lucretianischen Dichtwerks vermittelt hat; und hat die manchfaltigen Schreiberirrungen, welche die Überlieferung dieses Textes in den seit dem neunten Jahrhundert aus jenem Exemplar gezogenen Abschriften erfahren hat, zu einem grossen Theile mit neidenswerthem Erfolge berichtigt. Läge uns das Archetypon selbst vor oder besässen wir von ihm statt mit grösserer oder geringerer Sorgfalt und Kenntniss gemachter Apographa ein Facsimile, wie dergleichen die fortgeschrittene Technik unserer Tage herzustellen vermag, so würden Abschreiberfehler nur in mässiger Zahl zu beseitigen bleiben, dagegen Mängel in schärferem Umriss hervortreten, welche in des Dichters eigene Werkstatt zurückleiten. Lachmann hat anknüpfend an die bekannte Tradition, dass Lucretius *per intervalla insaniae*

einige Bücher seines Werkes vollendet, die nach seinem Tode Cicero*) emendiert und herausgegeben habe, aus der Prüfung des Werkes selbst das Ergebniss geschöpft, dass Lucretius nur das erste seiner sechs Bücher *de rerum natura* abgeschlossen, die übrigen fünf hingegen in einem theilweise unfertigen Zustande hinterlassen habe. er hat die Abschnitte bezeichnet, die, wenn auch vom Dichter selbst ausgeführt, doch als später aufgesetzte und nicht mehr fest in den Zusammenhang des Ganzen eingefügte Bestandtheile sich kund gäben. Diese Ansicht von dem gegenwärtigen Bestande des Lucretianischen Dichtwerkes hat sich in der Hauptsache bewährt. und die spätere Kritik hat ihr eine Ausdehnung zu geben gesucht durch den Nachweis, dass das von Lachmann ausgenommene erste Buch nicht minder als alle übrigen sichere Spuren unfertiger Arbeit erkennen lasse. Zu den unter diesen Gesichtspunkt fallenden Theilen desselben ist neuester Zeit auch das Prooemium des Werkes gerechnet worden, dessen kritische Behandlung seit Lachmann einen eigenthümlichen Gang genommen hat. Lachmann selbst hatte gegen bessere Überzeugung in Nachgiebigkeit gegen eine fremde Meinung eine Lücke in dem Text desselben offen gelassen. Das gab im Verein mit Anstössen, die man an dem Zusammenhang desselben nahm, den Anlass zu untersuchen, ob der Defect vielleicht nur ein scheinbarer sei und durch Umordnung der Theile lückenloser und auch im Übrigen befriedigender Gedankenzusammenschluss sich herstellen lasse. Allein die in dieser Richtung gemachten, im Einzelnen weit auseinander gehenden Versuche haben keinen Erfolg gehabt, und so hat zuletzt in

---

*) Ob Marcus oder Quintus, diese leidige Frage will ich nicht weiter aufstören, aber dass für Marcus auch Plinius zeuge, ist mir nicht glaublich. Denn wenn er schreibt Ep. III 15 *Petis ut libellos tuos in secessu legam, examinem an editione sint digni, adhibes preces, allegas exemplum: rogas enim ut aliquid subsicivi temporis studiis meis subtraham, impertiam tuis, adiicis M. Tullium mira benignitate poetarum ingenia fovisse*, so ist Cicero's Erwähnung nur mit dem letzten in Beziehung gesetzt und die Meinung die, dass wie Cicero seinem Sachwaltergeschäft so viel Zeit abgewonnen, um seiner Neigung für die Dichter nachzuhängen (pro Sestio 58, 123 *neque poetae, quorum ego semper ingenia dilexi, tempori meo defuerunt*), ebenso der Sachwalter Plinius etwas *subsicivi temporis* für des Freundes dichterische Versuche erübrigen möge.

einer unter Ritschl's Aegide scharfsinnig geführten Untersuchung Hr. Stuerenburg*) die vielen aus dem Prooemium geschöpften Bedenken zu erledigen geglaubt in der Hypothese, dass die Bausteine desselben zwar sämmtlich von des Dichters eigener Hand geformt und geglättet, aber unverkittet von ihm hinterlassen, in Unordnung gerathen und mit Verlust eines grösseren Stückes uns überliefert seien. Mir hat wiederholte und wie ich hoffe unbefangene Prüfung die entgegengesetzte Überzeugung befestigt, indem ich nicht nur, zu Lachmanns ursprünglicher Meinung zurückkehrend, keine Lücke in dem Text des Prooemium anerkenne, sondern auch im Übrigen keinen Anlass zu entdecken vermag zu der Annahme, dass nicht alle Theile desselben in wohlüberlegter Ordnung und befriedigender Verknüpfung, wie sie vom Dichter selbst zum Ganzen gefügt worden, sich erhalten hätten. Ein Prachtstück Lucretianischer Dichtung, wie dieses Prooemium nach meiner Meinung ist und wofür es bisher auch allgemein gegolten hat, ist es wohl werth, dass man es, wenn thunlich, gegen unberechtigte Anfechtungen zerstörender Kritik zu schützen trachtet, und so versuche ich Plan und Gliederung desselben, wie ich sie zu erkennen meine, in einer der Abfolge des Textes sich anschmiegenden hermeneutischen Betrachtung, mit nur soviel polemischer Zugabe als unvermeidlich schien, darzulegen.

Lucretius hat allen Büchern seiner Dichtung**) mit besonderer

---

*) *De carminis Lucretiani libro primo. Scr. Henricus Stuerenburg* in *Acta societatis philologae Lipsiensis Ed. Fr. Ritschelius. Tom. II. Fasc. 1.* 1872. S. 367 ff.

**) Ich nehme auch das vierte nicht aus, dessen Prooemium V. 1—25 den Versen des ersten Buches 926—950 mit geringen Abweichungen entsprechend ist. Lachmann hat zwar angenommen, und nach ihm die späteren, Lucretius selbst habe das vierte Buch ohne Prooemium hinterlassen, und der Herausgeber des Werkes, damit dies einzige Buch eines Eingangs nicht entbehre, jene Verse des ersten Buches aus ihrem Zusammenhange herausgehoben und *prooemii loco* an die Spitze des vierten Buches gestellt. Müssen wir ein so weitreichendes selbständiges Verfahren des Herausgebers annehmen, so ist klar, welche Consequenzen daraus für die Beurtheilung und kritische Behandlung dieses Textes sich ergeben und wir dürfen uns ihnen nicht entziehen. Allein eine irgend zutreffende Analogie dieses Verfahrens ist meines Wissens nicht aufgewiesen, und was wichtiger scheint, wer die zahlreichen

Kunst gearbeitete Prooemien vorangeschickt, reichere Ausführung hat er dem des ersten Buches gegeben, das zugleich dem ganzen Werk als Eingang zu dienen bestimmt ist. Es umfasst die Widmung an C. Memmius, des Dichters Freund, und die seit Homer und Ennius den Dichtern geläufige Anrufung der Gottheit, beides sinnreich in Eins verschlungen. Denn nicht an die Muse wendet sich der Dichter (wie 6, 92 ff.) sondern an Venus, die in ihrer Doppeleigenschaft als Repraesentantin der schöpferischen Kraft in der Natur und als Schutzgöttin des Memmius, der ihr Bild auf seinen Münzen trug, einer ihm gewidmeten Dichtung, welche die Natur der Dinge zum Gegenstande hat, Liebreiz zu verleihen geneigt sein werde.

Diesem doppelseitigen Gedanken einen entsprechenden Ausdruck zu geben, hat Lucretius an die Spitze seines Werkes, als ein τηλαυγὲς πρόσωπον, eine reich und schön gegliederte Periode gestellt, welche nach der Anrede *Aeneadum genetrix, hominum divomque voluptas, Alma Venus* usw. (V. 1—4) mit dem Vordersatz *per te quoniam genus omne animantum Concipitur visitque exortum lumina solis, Te, dea, te fugiunt venti, te nubila caeli* usw. (V. 4—9) beginnt, sodann nach einem begründenden Zwischensatz *nam simulac species patefactast verna diei* usw. (V. 10—20) den Vordersatz mit den Worten *quae quoniam rerum naturam sola gubernas* usw. (V. 21—23) wiederaufnimmt und endlich mit den Versen *te sociam studeo scribendis versibus esse* usw. (V. 24—28) den Abschluss gewinnt. Hienach hebt der Dichter, wenn ich den Gedankenzug in den äussersten Spitzen zu bezeichnen versuche, ungefähr mit folgender Anrufung der Gottheit an: 'Mutter der Aeneaden, Venus, die Du durch Erd' und Himmel wandelst, da durch Dich alle lebenden Wesen hervorgebracht werden und bei Deinem Nahen

---

Wiederholungen von Versen und Versgruppen in Lucretius' Dichtwerk, die noch manches bis jetzt kaum berührte Räthsel aufgeben, alle von den kleineren aufsteigend bis zu den umfangreicheren übersieht, wird, wenn ich nicht irre, aus dieser durch so viele Thatsachen erwiesenen Neigung und Manier des Dichters ein Bedenken schöpfen gegen die Annahme, welche diese allerdings umfangreichste (25 V.) aber dennoch die längste unter den übrigen (14 V.) in nicht so beträchtlichem Grade übersteigende Wiederholung dem Dichter selbst abspricht, zumal sie im Übrigen nichts von dem Charakter der sonstigen Wiederholungen Abstechendes aufweist.

die Natur in friedlichem Glanze strahlt — denn so ist es, sobald die Natur ihren Frühlingsschmuck angelegt, kündigt sich allenthalben die Wirkung Deiner Macht und Deines Liebreizes an — da also durch Dich allein die ganze Natur beherrscht und ohne Dich nichts Frohes und Liebliches erzeugt wird, so wünsche ich Dich zur Genossin bei einer Dichtung über die Natur der Dinge zu haben, welche ich dem Memmius schaffe, den Du jederzeit mit allen Gaben zu zieren wünschest: um so mehr verleihe Anmuth meinen Worten.' Doch dieses 28 Verse umfassende Satzgefüge, das einen zwar reich ausgeführten aber im Grunde einfachen und übersichtlichen Gedanken ergiebt, ist in den Ausgaben und — wunderbar genug — selbst bei Lachmann durch eine ungehörige Interpunction hinter *solis* V. 5, welche den ersten der beiden Vordersätze spaltet und die enge Zusammengehörigkeit der beiden mit *quoniam* eingeführten Vordersätze (V. 4 und V. 21) aufhebt, auf das empfindlichste zerschnitten; und da man auf diese Weise den Zusammenhang verloren hatte, haben neuere Kritiker und Exegeten viel fruchtlose Mühe aufgewendet, durch Erklärung, ja selbst durch Umstellung von Versgruppen, einen angemessenen Gedankenfortschritt zu gewinnen, den richtige Interpungierung ohne Schwierigkeit erkennen lässt. Obwohl die Gliederung dieser Periode, die ich zu restituieren versuche, ihre überzeugende Kraft aus der Einfachheit und Klarheit des gewonnenen Gedankens zieht, so ist es doch nicht unerwünscht auf die bestätigende Parallele einer analog geformten Periode hinweisen zu können. Denn wenn Lucretius schreibt 4, 54

Principio quoniam mittunt in rebus apertis
Corpora res multae, partim diffusa solute,
Robora ceu fumum mittunt ignesque vaporem,
Et partim contexta magis condensaque, ut olim
Cum teretis ponunt tunicas aestate cicadae,
Et vituli cum membranas de corpore summo
Nascentes mittunt, et item cum lubrica serpens
Exuit in spinis vestem — nam saepe videmus
Illorum spoliis vepres volitantibus auctas —
Quae quoniam fiunt, tenuis quoque debet imago
Ab rebus mitti summo de corpore rerum,

so leuchtet auch ohne mein Zuthun ein, dass dieser Satzbau in all seinen Gliedern mit der Periode des Prooemiums sich deckt, mit

welcher jenen zusammenzustellen nur die grössere Ausführlichkeit derselben verhindert haben kann*).

Nach diesem Eingang fährt der Dichter in seiner Anrede an die Venus fort V. 29: 'Bewirke, dass inzwischen der Krieg allenthalben ruhe: denn Du kannst es: wenn Mars, der Lenker des Kriegs, auf Deinem Schoosse ruhend, liebetrunkenen Blicks an Deinem Antlitz hängt, dann bitte ihn mit schmeichelnder Rede, dass er Friede gewähre den Römern: denn in der Gefahr des Vaterlandes vermag

---

*) Obwohl nicht ganz gleicher Art, wird doch nicht ohne Nutzen verglichen werden der Satzbau 3, 425

Principio quoniam tenuem constare minutis
Corporibus docui multoque minoribus esse
Principiis factam quam liquidus umor aquai
Aut nebula aut fumus — nam longe mobilitate
Praestat et a tenui causa magis icta movetur,
Quippe ubi imaginibus fumi nebulaeque movetur,
Quod genus in somnis sopiti ubi cernimus alte
Exhalare vaporem altaria ferreque fumum;
Nam procul haec dubio nobis simulacra geruntur —
Nunc igitur quoniam quassatis undique vasis
Diffluere umorem et laticem discedere cernis,
Et nebula ac fumus quoniam discedit in auras,
Credo animam quoque diffundi multoque perire
Ocius et citius dissolvi in corpora prima,
Cum semel ex hominis membris ablata recessit.

Denn um andere mit unserer Frage in keiner Beziehung stehende Schwierigkeiten, an welchen die Stelle leidet, zu übergehen, wenn Lachmann V. 428 *uam* in *iam* verwandelt, um hier den Nachsatz zu gewinnen, so hat er sowohl hier des Dichters Argumentation verfehlt, der aus der grösseren Beweglichkeit die grössere Kleinheit der Urstoffe folgert, hier, wie 3, 203 ff., als auch den nothwendigen Zusammenhang der ganzen Gedankenkette zerschnitten; denn nimmt auch der zweite Vordersatz (*nunc igitur quoniam* V. 434) den Gedanken des ersten (*principio quoniam* V. 425) nicht wieder auf, so dient doch letzterer jenem zur nothwendigen Voraussetzung und bildet mit ihm zusammen die erforderliche Prämisse für den Schlusssatz: 'da die Seele aus kleineren Körperchen als Wasser und als Rauch und Nebel besteht — denn das ist der Fall, da sie eine viel grössere Beweglichkeit hat — und da nun Wasser aus dem zerbrochenen Gefäss zerfliesst und Rauch und Nebel zerstiebt, so muss die Seele um so schneller zerstieben.'

weder ich dieses Werk zu fördern noch Memmius dem gemeinen Wohle sich zu entziehen.' Und an diese geschlossene Gedankenkette reihen sich sodann in der Überlieferung die Verse 44 ff.

Omnis enim per se divom natura necessest
Immortali aevo summa cum pace fruatur
Semota ab nostris rebus seiunctaque longe:
Nam privata dolore omni, privata periclis,
Ipsa suis pollens opibus, nil indiga nostri,
Nec bene promeritis capitur neque tangitur ira,

welche, wie niemals verkannt worden, aus dem zweiten Buche (V. 646—651) hierher übertragen, nichts sind als die in den Text gedrungene Randbemerkung eines müssigen Lesers, der den Widerspruch bemerklich machen wollte, in welchen der Dichter durch dieses sein Anliegen an die Gottheit mit seiner eigenen Lehre sich setze. Weisen wir daher den Eindringling dahin, wohin er gehört, auf den Rand, und folgen dem Dichter, der nun von Venus ab an Memmius selbst sich wendet mit den Worten

Quod superest vacuas auris
Semotum a curis adhibe veram ad rationem,
Ne mea dona tibi studio disposta fideli
Intellecta prius quam sint contempta relinquas.

Der erste dieser Verse ist in der handschriftlichen Tradition am Ende verstümmelt. Ein alter Corrector, von der richtigen Empfindung geleitet, dass hier in der Fuge des Übergangs eine namentliche Anrede des Memmius nicht fehlen dürfe, ergänzte *auris* [*mihi Memmius et te*] *Semotum* —, im Ausdruck wenig geschickt und in der Anredeform *Memmius* (statt *Memmi*) gegen den Gebrauch des Lucretius verstossend. Diese Fehler vermied die im Übrigen auf dasselbe Ziel gehende Ergänzung Lachmann's *vacuas auris* [*animumque, age, Memmi,*] *Semotum a curis,* die im Gedanken so ansprechend ist und in der Form dem Erhaltenen so treffend sich anschmiegt, dass schwerlich je ein Zweifel an ihrer Verlässlichkeit laut geworden wäre, wenn nicht ein Grammatikerzeugniss sich eingestellt und die Betrachtung nach einer ganz anderen Seite gedrängt hätte. Der Veroneser Interpret des Virgil macht zu Georg. 3, 3 '*cetera quae vacuas tenuissent carmina mentes*' die Anmerkung *vacuas mentes scribentium intellegendum*: *sic Lucretius* '*vacuas aures animumque sagacem.*' Der Grammatiker nennt nicht das Buch des Lucretius aus dem er schöpft, aber den ähnlich klingenden Vers

4, 912 *tu mihi da tenuis aures animumque sagacem* kann er nicht meinen, da hier das Wort (*vacuas*), um des willen er citiert, nicht steht. Die Anführung geht also auf unsere Stelle, und der Scholiast giebt den in den Handschriften abgebrochenen Versschluss vollständig. Daher schon H. Keil in seiner Ausgabe der Veroneser Scholien das Citat auf den Vers des ersten Buches bezog und Bernays urtheilte, dass statt nach einer eigenen Ausfüllung des lückenhaften Verses zu suchen, man die von dem Grammatiker dargebotene vollständige Form zu restituieren habe. Und wer wollte leugnen, dass diese Combination viel gewinnenden Schein hat? Lachmann selbst fügte sich ihr mit Preisgebung seiner eigenen früheren Meinung, indem er sie zugleich dahin ergänzte, dass, wenn Lucretius den Vers so geschrieben, wie ihn der Grammatiker citiere, und also in diesem Memmius' Name nicht gestanden habe, vor demselben nothwendig einige Verse ausgefallen sein müssten, da ohne namentliche Anrede des Memmius der Übergang ein unerträglich schroffer sein würde. So hätte uns also der Grammatiker eine Lücke zugedeckt, um uns zugleich eine andere grössere aufzudecken, und wir wären ihm zu doppeltem Danke verpflichtet. Überdies könnte man in der Thatsache, dass an derselben Stelle einige Verse fälschlich eingedrungen, den Anlass erkennen, der die echten Verse verdrängt habe. Doch wie dem sei, alles kommt darauf an, dass die aus dem Scholiasten gezogene Fassung des Verses in jedem Punkte probehaltig sei; denn lässt sie zu wünschen, so erhebt sich, allen Schein zerstörend, von Neuem der Zweifel, ob das Citat mit Recht auf unsern Vers bezogen worden. Und in der That, wenn Lucretius nach der getroffenen Ergänzung mit den Worten *quod superest vacuas auris* [*animumque sagacem*] *Semotum a curis adhibe veram ad rationem, Ne mea dona tibi studio disposta fideli Intellecta prius quam sint contempta relinquas* den Memmius einladet, ihm ein aufmerksames Ohr zu leihen, so trifft in der im Übrigen fein geformten Wendung das Epitheton *sagacem* meine Empfindung als eine ungehörige und störende Zuthat: denn in einer Aufforderung, wie diese, der vielleicht ein Ausdruck genügen konnte, wie 2, 1023 *nunc animum nobis adhibe veram ad rationem, Nam tibi vementer nova res molitur ad auris Accidere,* oder 6, 920 *nimium longis ambagibus est adeundum; Quo magis attentas auris animumque reposco*, erfüllt der Begriff der *sagacitas* keinen greifbaren Zweck: ein Wort, das Lucretius, an dem keine stilistische Tugend mehr

zu rühmen ist als die Wahrung der Proprietät des Ausdrucks, in dem Sinne zu gebrauchen pflegt, dass es, wie beim Hunde so beim Menschengeiste, die nachgehende Spürkraft bezeichne, nirgend deutlicher als an der schönen Stelle 1, 402 *multaque praeterea tibi possum commemorando Argumenta fidem dictis conradere nostris. Verum animo satis haec vestigia parva sagaci Sunt per quae possis cognoscere cetera tute. Namque canes ut montivagae persaepe ferai Naribus inveniunt intectas fronde quietes, Cum semel institerunt vestigia certa viai, Sic alid ex alio per te tute ipse videre Talibus in rebus poteris caecasque latebras Insinuare omnis et verum protrahere inde.* Und so überall, wo das Wort begegnet (1, 130; 368; 2, 840; 1, 1022 = 5, 420), ist es mit dem Begriff des Spürens und Suchens und Forschens in Beziehung gesetzt. Betrachtet man vollends 4, 907 *nunc quibus ille modis somnus per membra quietem Inriget atque animi curas e pectore solvat, Suavidicis potius quam multis versibus edam, Parvus ut est cycni melior canor, ille gruum quam Clamor in aetheriis dispersus nubibus austri. Tu mihi da tenuis aures animumque sagacem, Ne fieri negites quae dicam posse*, so zeigt sich nicht bloss in scharfer Bestimmtheit dieselbe Wortbedeutung von *sagax*, sondern man gewahrt zugleich, wie angemessen *animus sagax* und *tenuis aures* zusammentreten, ebenso angemessen wie ungeschickt an unserer Stelle *animus sagax* und *vacuae aures*, während hingegen, wie dort zwischen *tenuis aures* und *animus sagax*, so hier dasselbe fein abgewogene Gleichgewicht der Concinnität sich ergäbe, wenn mit Beseitigung von *sagacem* zusammenstünden *vacuas aures* und *animum semotum a curis*, zwei Epitheta, deren analoge Bedeutung, wie sie in der Natur der Sache liegt, so überdies durch ein Beispiel wie 2, 46 *vacuum pectus lincunt curaque solutum* ins Licht gestellt wird. Gerade an das Wort also, das allein dem Grammatiker verdankt wird und an das ohne den Grammatiker Niemand gedacht haben würde — denn *animumque* steht auch ohne des Grammatikers Zeugniss fest — gerade an das Wort, welches uns den Platz für die unentbehrliche Anrede des Memmius verstellt, heften sich aus der Natur des Gedankens und der Wortbedeutung geschöpfte Bedenken, die, alles wohl erwogen, es schwer glaublich erscheinen lassen, Lucretius habe durch Einfügung dieses vom Gedanken nicht geforderten sondern verschmähten Epithetons seinen eigenen Ausdruck schädigen und beeinträchtigen wollen. Denn selbst zugegeben, was mit Nichten einzuräumen,

dass *sagacem* dem Gedanken nicht hinderlich sei, so würde das Wort doch hier durch das Gewicht des anderen Epithetons *semotum a curis*, das durch das entsprechende *vacuas* noch gesteigert wird, in seiner Bedeutung entkräftet und zu nutzlosem Ballast herabgedrückt. Und um dieses schlechtgewählten Epitheton willen sollen wir überdies eine Lücke anzunehmen genöthigt sein, für die sonst kein Indicium spricht?

Freilich hat man gemeint, auch abgesehen von der vermissten Anrede des Memmius, könne die mit *quod superest* anhebende Gedankenreihe nicht unmittelbar an das Vorangegangene sich anschliessen, sondern werde unter allen Umständen eine Anzahl Verse vermisst, an welche *Quod superest*, die Reihe beschliessend, sich anfüge. Denn dies, dass *quod superest* nur den Abschluss einer Reihe bezeichnen könne, ist das Ergebniss, welches Hr. Stuerenburg aus seiner Untersuchung des Gebrauchs dieser formelhaften Wendung bei Lucretius gezogen hat. Ich gestehe, dass mich seine Darlegung nicht überzeugt hat und dass ich nach wie vor die Meinung hege, *quod superest*, einem *porro* vergleichbarer als einem *denique* oder *postremo*, diene dem Dichter als bequeme Übergangsformel zu Weiterem, das darum nicht nothwendig das Letzte zu sein braucht oder als solches markiert werden soll*). Aber für unseren Zweck ist die Entscheidung dieser Frage untergeordnet: denn welche Bedeutung man statuiert, was könnte hier zur Stützung eines *quod superest* vermisst, oder was nur, das zweckmässig eingeschoben würde, ersonnen werden? Der Dichter hat an Venus das Gebet gerichtet, dass sie Ruhe und Frieden schaffe im Vaterland, auf dass er selbst seinem Werke obliegen und Memmius nicht durch Sorgen um das öffentliche Wohl abgezogen werde. Und indem er die Gewährung der Bitte nach Dichterart stillschweigend voraussetzt, fährt er fort 'was noch erübrigt, mein Memmius, wende Dein aufmerksames Ohr meiner Lehre zu.' Wie wäre das kein richtiger Fortschritt, kein angemessener Ab-

*) Hrn. Stuerenburgs Induction, die das Material nicht erschöpft und im Einzelnen nicht unbefangen prüft, scheitert vollends an 5, 247 ff., einer Reihenfolge von Argumenten, deren zweites, mit *quod superest* eingeführt, jenes Vorurtheil zu berichtigen geeignet war, während Hr. Stuerenburg sich vergeblich bemüht, die Stelle zu verdächtigen.

schluss der vorangegangenen Gedankenreihe? Und wie sollte nicht vielmehr des Dichters Absicht zerstört werden, wenn hier anderes gewaltsam zwischen Engzusammengehöriges eingedrängt würde?

Und noch von anderer Seite lässt sich der feste Zusammenschluss der Gedanken an diesem Punkte aufweisen. Denn wenn Lucretius sagt *vacuas aures animumque semotum a curis adhibe veram ad rationem,* so begreifen wir leicht, von welchen Sorgen abgelenkt er des Freundes Gemüth zur Betrachtung seiner Lehre herüberzuziehen wünscht: hat er es ja eben bekannt, dass nur wenn Friede walte und das Vaterland nicht von Kriegsgefahr bedroht sei, Memmius der Sorge um das Gemeinwohl sich entschlagen könne. Aber auch hier hält uns Hr. Stuerenburg den Sprachgebrauch des Lucretius entgegen, der *cura* nicht in dem einfachen und natürlichen Sinne, den es überall hat, sondern nur zur Bezeichnung der aus der Götterfurcht entspringenden Besorgnisse (*superstitiones* und *religiones*) anwenden soll. Er schafft sich mit dieser Annahme selbst eine Schwierigkeit, auf die an anderer Stelle zurückzukommen sein wird. Was aber den Sprachgebrauch anlangt, so hätte ihn die von ihm selbst entworfene Liste der Beispiele von der Grundlosigkeit seiner Behauptung überzeugen können. Denn wenn *curae*, wo die Umgebung des Wortes es nahe legt, auch von superstitiöser Besorgniss verstanden werden kann, so sind doch z. B. die *cuppedinis acres curae* (5, 45; 3, 994) nicht etwa auch unter diesen Begriff zu ordnen, und wer Stellen wie 5, 1423. 1431; 2, 363. 365 vergleicht, überzeugt sich bald, dass Lucretius keinerlei Besonderheit der Bedeutung in dieses Wort gelegt hat, sondern den allgemeinen Begriff der Sorge seine spezielle Färbung aus dem Zusammenhang entnehmen lässt, in den er gestellt ist; und hier an unserer Stelle ist diese besondere Beziehung des Wortes so deutlich und greifbar, dass nur wer aus anderen Gründen über mangelnden Zusammenhang bereits entschieden hat, sie verkennen oder ableugnen kann. Wir entnehmen vielmehr aus der erkannten Gedankenverbindung an dieser Stelle ein neues Argument dafür, dass die dem Virgilinterpreten entlehnte Form des V. 50 *quod superest vacuas auris* [*animumque sagacem*] *Semotum a curis adhibe veram ad rationem* die ursprüngliche nicht sein könne, weil sie nicht bloss in dem Epitheton *sagacem* Ungehöriges enthält sondern wegen der fehlenden Anrede des Memmius zur Annahme einer Lücke drängt, wo nichts vermisst wird und jeder Zusatz vom Übel ist. Denn

dass die unmittelbar vorher fälschlich eingedrungenen Verse nicht nothwendig den Ausfall anderer herbeigeführt haben müssen, versteht sich und liesse sich aus Lucretius selbst belegen. Sind wir aber berechtigt, den in den Handschriften abgebrochenen Vers aus Eigenem zu vervollständigen, so kann eine einfachere und angemessenere Ergänzung nicht gefunden werden, als die von Lachmann vorgeschlagene und wieder verlassene, die nichts Fremdartiges einmischt und nur giebt, was nicht entbehrt werden kann: *quod superest vacuas auris* [*animumque, age, Memmi,*] *Semotum a curis adhibe veram ad rationem.*

Und dieses Resultat, auf dem Boden des Dichters geschöpft, kann durch das widersprechende Grammatikerzeugniss nicht erschüttert werden, so wünschenswerth es auch ist, dass die Entstehung dieses in probabeler Weise aufgeklärt werde. Denn in diesem Falle, wo der Grammatiker vollen Versschluss, die Handschriften verstümmelten bieten, reicht es nicht aus, daran zu erinnern, dass auch sonst Grammatiker Verse des Lucretius in einer von den Handschriften abweichenden Form anführen, von der doch Niemand für den Text des Dichters Gebrauch zu machen sich geneigt findet (vgl. Lachmann z. 2, 15. 559. 586 u. s.). Dahingegen könnte, wer Lachmanns Ansicht beipflichtete, dass der in den Handschriften abgebrochene Vers 6, 1138 *haec ratio quondam morborum et mortiferae,* den Macrobius Sat. 6, 2 vollständig giebt, *haec ratio quondam morborum et mortifer aestus*, so von Macrobius selbst oder sonst einem im Lucretius bewanderten Leser ergänzt worden sei, ein ähnliches Verfahren an unserer Stelle voraussetzend annehmen, dass der Vers 1, 50 schon vor dem Virgilinterpreten verstümmelt, von diesem oder wem sonst mit Hülfe des ähnlichen 4, 912 nach eigenem Ermessen ausgefüllt sei*). Doch Lachmanns Kritik jenes Verses (6, 1138) erreicht nicht den wünschenswerthen Grad von Sicherheit, um auf dieser Analogie zu bauen, und ich bekenne, dass ich es für wahrscheinlicher halte, Macrobius habe wirklich die echte Form des Verses gewahrt, die in der handschriftlichen Überlieferung unerheblich und in leicht erklärlicher Weise

*) Wie Grammatiker mitunter verfahren, dafür giebt 4, 368 *nam nil esse potest aliud nisi lumine cassus Aer id quod nos umbram perhibere suemus,* (vgl. 377 *spoliatur lumine terra*) ein instructives Beispiel, welche Stelle Servius Aen. 4, 654 so anführt, *umbra, quam Lucretius definivit, spoliatus lumine aer.*

gelitten habe*). Dienlicher vielleicht für jenen Zweck könnte folgendes scheinen. 1, 66 lautet in den Handschriften *primum Graius homo mortalis tollere contra Est oculos ausus.* Nur Nonius p. 411, 2, unter Belegen für den Gebrauch von *tendere,* führt an *mortalis tendere contra Est oculos ausus.* Lachmann, obwohl er beides für gleich richtig erklärt, folgt dem Nonius als dem älteren Zeugen. Ich trage kein Bedenken, das in dem hiesigen Zusammenhang bezeichnendere *tollere* vorzuziehen. Nonius aber oder sein Gewährsmann fand an derselben Stelle *tendere* in seinem Lucretiustexte und woher dies entstanden, kann Niemand zweifeln, der 4, 300 vergleicht *sol etiam caecat (oculos) contra si tendere pergas.* Derselbe Nonius citiert p. 175, 6 aus Lucretius *denique fluctivago suspensae in litore vestes Uvescunt: eaedem candenti sole serescunt,* während die Lucretiushandschriften 1, 306 *eaedem dispansae in sole serescunt* überliefern. Lachmann hat die handschriftliche Lesung *dispansae* im Texte beibehalten, ist aber nach 3, 988; 6, 126 (vgl. zu 5, 559) geneigter, Nonius' *candenti sole* für das richtige zu halten. Allein das durchaus angemessene *dispansae* zu verwerfen, scheint um so weniger gerathen, je mehr auch hier der Verdacht nahe gelegt ist, *candenti* in dem Lucretiustexte des Nonius sei aus 6, 1197 *candenti lumine solis* entnommen**). Dürfte man annehmen, dass in ähn-

---

*) Es war wohl *mortiferaest.* für *mortifer aestus* geschrieben, wie V. 144 *aest.* für *aestus* am Ende des Verses steht. Zu verbinden ist aber nicht, wie Lachmann meinte, *haec ratio et mortifer aestus morborum,* was freilich ungeschickt wäre, sondern *haec ratio morborum et mortifer aestus;* vgl. 1090 fg. Was aber 1141 *nam penitus veniens Aegypti finibus ortus* betrifft, so wird eine im Zusammenhang vorzulegende Untersuchung über Lucretius' Participialgebrauch Lachmann's Anstoss, der übrigens in der Häufung der Participia nicht liegt und von ihm darein nicht gelegt wird, als unbegründet darthun.

**) Auch die Differenz 6, 868 *quae calidum faciunt laticis tactum atque saporem,* wie die Handschriften, oder *aquae tactum,* wie Beda giebt, beruht, welches von beiden man auch als das ursprüngliche nimmt, sicher auf beigeschriebener Glosse (vgl. Lachmann zu 6, 552). Weniger wollen für unsern Zweck Grammatikerdiscrepanzen bedeuten, wie die von Lachmann zu 2, 476 berührten. Dagegen erscheint in diesem Zusammenhang nicht unerwähnenswerth, dass 3, 747 die eine der beiden Leidener Handschriften *cum corpore toto,* die andere *cum corpore quoque* überliefert, letzteres, wie kaum zu bezweifeln, aus 769 *pariter cum corpore quoque* genommen.

licher Art zu dem Verse 4, 912 *tenuis aures animumque sagacem* aus 1, 50 das Epitheton *vacuas* beigeschrieben worden, so würde begreiflich werden, wie der Scholiast des Virgil, der das Buch nicht nennt, aus dem er schöpft, den Vers des vierten (nicht des ersten) Buches in der Form *vacuas aures animumque sagacem* habe citieren können. Doch wird die einfachste Erklärung wohl auch die wahrscheinlichste sein. Und was wäre Erhebliches einzuwenden gegen die Annahme, dass bei zwei so ähnlich lautenden Versen wie (nach unserer Ergänzung)

1, 50 *vacuas auris animumque age Memmi*

und 4, 912 *tenuis auris animumque sagacem*

die dritte vom Interpreten des Virgil dargebotene Form

vacuas auris animumque sagacem

nichts sei als beim Citieren aus dem Gedächtniss entstandene irrthümliche Vermischung beider. Aber sei nun das Citat so oder anders entstanden, zwingende Beweiskraft wird ihm nicht einräumen, wer sich überzeugt hält, dass auf diesem Wege der Schaden der Überlieferung nicht geheilt sondern verschlimmert wird.

Sonach halten wir daran fest, dass dieser erste Theil des Prooemium (1—61) ohne Unterbrechung durch eine Lücke von Anfang bis zu Ende in festgefügter Gedankenverbindung sich entwickele. Wenn Lucretius zum Schluss desselben die Aufforderung an Memmius, ihm Gehör zu schenken, damit er nicht des Dichters Gaben, bevor er sie verstanden, verächtlich zurückschiebe, mit den Worten bekräftigt,

Nam tibi de summa caeli ratione deumque
Disserere incipiam et rerum primordia pandam,
Unde omnis natura creet res auctet alatque,
Quove eadem rursum natura perempta resolvat,
Quae nos materiem et genitalia corpora rebus
Reddunda in ratione vocare et semina rerum
Appellare suemus et haec eadem usurpare
Corpora prima, quod ex illis sunt omnia primis,

so ist es seine Absicht nicht, den ganzen Inhalt seines Werkes im Voraus anzugeben, sondern ein und das andere gewichtige Moment seiner Doctrin hebt er hervor, um von ihrer Bedeutung und ihren Zielen eine Vorstellung zu geben und Memmius' Interesse zu erregen; und dass er insbesondere die *primordia rerum*, von denen er zu handeln gedenkt, auch dadurch in das Licht setzt, dass er

die verschiedenen Bezeichnungen erwähnt, deren er sich in seiner Darstellung selbst bediene, war zwar nicht erforderlich, ist aber nicht unnützlich, um den Charakter einer Lehre, die alles ohne Dazwischenkunft göttlicher Kraft aus den *semina rerum* erspriessen lässt, gleich an der Schwelle kundzugeben.

Gewiss hätte Lucretius nach dieser Vorbereitung sofort in die Darlegung seines Systems eintreten können; dass er diese Absicht gehabt und erst nachträglich sich eines andern besonnen habe, beweist V. 55 *de summa caeli ratione Disserere incipiam et rerum primordia pandam* keineswegs, da der auch sonst erkennbare rein periphrasierende Gebrauch des *incipiam* (vgl. V. 126; 6, 906) die spezielle Bedeutung des Wortes nicht empfinden lässt. Genug, Lucretius gewinnt, bevor er seine philosophischen Principien zu entwickeln anhebt, vorerst noch eine Erweiterung des Prooemium. Ohne ein verbindendes Wort beginnt er wie von Neuem V. 62 *Humana ante oculos foede cum vita iaceret* usw. Verstehe ich diesen Abschnitt (62—79) recht, so ist es des Dichters Zweck, den Gewährsmann seiner Philosophie, auf dessen Spuren er wandelt, nicht sowohl zu bezeichnen als sein Verdienst zu verherrlichen. 'Ein Grieche war es, der als die Götterfurcht *(religio)* die Menschen darniedergeworfen, sein Haupt ihr entgegen emporzuheben wagte und das Weltall forschenden Blickes durchwandernd das Werden der Dinge erkundete und mit der gewonnenen Erkenntniss die Götterfurcht bezwang.' Ist dies der Sinn dieses Abschnittes, so bedurfte es dafür meines Erachtens keiner Anknüpfung im Worte, sondern, nachdem der Dichter eben erst (V. 54 ff.) Inhalt und Qualität dieses Lehrgebäudes in wenigen Grundstrichen bezeichnet hatte, war von da der Fortschritt zu dem Urheber desselben ein naturgemässer und in der Sache gegebener; und kein Grund ist abzusehen, warum das was das Natürliche und Einfache ist, nicht gleich Anfangs im Plane des Dichters gelegen sondern ihm erst hinterher in den Sinn gekommen sein soll, zumal Lucretius wiederholt in den Prooemien anderer Bücher in analoger Art den grossen Ungenannten (denn Epicurs Namen nennt er bei solcher Gelegenheit nie, nur einmal beiläufig in anderem Zusammenhang 3, 1042) gepriesen hat. Und knüpft er im fünften Buche an eine ähnliche Apotheose (V. 55) die Worte *Cuius ego ingressus vestigia dum doceo*, so kann die Vergleichung des dritten Buches (V. 31) lehren, mit wie wenig Recht man an unserer Stelle Entsprechendes vermisst hat. Aus

der besonderen Form aber, in welcher er hier seines Meisters Verdienst erhoben, wächst ihm ein neuer Gedanke hervor: *Illud in his rebus vereor, ne forte rearis Impia te rationis inire elementa viamque* (80—101). 'Da ich jenen Griechen preise, dass er mit der Fackel der Erkenntniss die Götterfurcht bezwungen, so besorge ich, Du wähnst auf gottlose Lehren Dich einzulassen und den Weg des Frevels zu betreten, während gerade im Gegentheil die nunmehr niedergeworfene *religio* die Menschen oft zu frevelhaften Thaten getrieben hat', wie dies die in wenigen plastischen Zügen gezeichnete Opferung der Iphigenia darthun soll. Wie innerlich dieser Gedankenzug dem früheren sich anfügt, bedarf keines Wortes, aber hier fehlt es auch nicht an sichtlicher Verbindung, nicht bloss in dem fast formelhaften *in his rebus*, sondern deutlicher noch weist *illa religio* (V. 82) zurück auf die *religio*, welche Epicur in den Staub getreten. Die Folgerung aber überlässt Lucretius dem Leser zu ziehen, dass es demnach nicht gottlos sein könne, einer Philosophie sich anzuschliessen, welche von eben dieser Götterfurcht freimacht und sie bekämpft. Dann fährt er fort: *Tutemet a nobis iam quovis tempore vatum Terriloquis victus dictis desciscere quaeres* usw. (V. 102—135). 'Du wirst trachten, schon bei erster Gelegenheit *(iam quovis tempore)* von uns abzufallen, gescheucht durch die Schreckbilder der Dichter *(vatum)* und ihre Träume von ewigen Strafen, denen zu widerstehen nicht möglich, wenn unerkannt ist die Natur der Seele, ob sie geboren oder bei der Geburt eingepflanzt wird, und ob sie im Tode zerstiebt oder in den Hades hinabgelangt oder in andere Wesen wandert, wie einst Ennius gedichtet, Ennius, der zugleich auch in unvergänglichen Versen vom Acheron gesungen, wohin nicht Seele noch Körper sondern bleiche Schattenbilder gelangen, von wo Homer ihm erschienen und die Natur der Dinge verkündigt habe. Darum muss man nicht bloss die himmlischen Dinge, des Mondes und der Sonne Lauf, und was auf Erden geschieht, sondern vor allem die Natur der Seele und des Geistes erforschen und wie es komme, dass Bilder Verstorbener uns im Traume erschrecken.' Kein äusseres Band knüpft diesen Abschnitt an den vorigen, mit dem er gemeinsames Ziel verfolgt: Lucretius bemüht, den Memmius seiner philosophischen Betrachtung nicht bloss zu gewinnen sondern auch zu erhalten, sucht jetzt anderen als den aus der Bekämpfung der *religio* geschöpften Befürchtungen, die ihn abwendig machen könnten,

im Voraus zu begegnen, und hatte er früher die Berechtigung dieser Doctrin aus den Wirkungen der *religio* dargethan, so zeigt er jetzt, wie erspriesslich für die Ruhe des eigenen Lebens es sei, über Fragen der bezeichneten Art sich Klarheit zu schaffen. Liegt in diesen inneren Beziehungen der beiden parallelen Abschnitte die Gewähr dafür, dass sie in Einem Zuge gedacht und ausgeführt sind, so gewahrt man bei näherer Betrachtung selbst in der gewählten Form im letzteren Rücksichtnahme auf den ersteren. *Vereor ne forte rearis,* hatte Lucretius V. 80 gesagt, *Impia te rationis inire elementa viamque Indugredi sceleris*, hier dagegen, gleichsam einen fortgeschrittenen Standpunkt einnehmend, V. 102, *a nobis iam quovis tempore vatum Terriloquis victus dictis desciscere quaeres;* denn *desciscere* kann nur, wer bereits gewonnen, sich wieder abwendet. Wenn hiernach von der Verherrlichung Epicurs herab bis zum Abschluss dieses letzten Abschnittes (V. 62—135) wohlüberlegter Plan erkennbar ist, so zeigt dieser Abschluss selbst, dass dieser ganze umfangreiche zweite Theil von dem ersten nicht losgelöst werden kann. Denn indem Lucretius V. 127 abschliesst *quapropter bene cum superis de rebus* (vgl. 5, 85) *habenda Nobis est ratio, solis lunaeque meatus* (vgl. 5, 76 ff.) *Qua fiant ratione, et qua vi quaeque gerantur In terris* (vgl. 5, 69 ff.), *tum cum primis ratione sagaci Unde anima atque animi constet natura videndum* (vgl. 3, 35 ff.) usw., hat er in die Schlussfolgerung mehr aufgenommen, als wozu der Anfang zu berechtigen schien. Denn der Unkenntniss der Natur der Seele hatte er es im Eingang (V. 112 ff.) zugeschrieben, dass die Menschen sich von der Furcht vor dem Acheron mit seinen ewigen Strafen beunruhigen lassen. Wenn er nun den Schluss nicht so formuliert 'Daher muss man die Natur der Seele erforschen', sondern die gestellte Aufgabe in umfassenderer Weise so bezeichnet 'Daher muss man nicht bloss die himmlischen Dinge und was auf Erden geschieht sondern insbesondere das Wesen der Seele ergründen', so gewinnt dies seine Berechtigung daraus, dass er sich mitbeziehen kann auf das, was er bereits am Schluss des ersten Theiles (V. 54 ff.) über den Inhalt seines Lehrgedichts in den Worten *nam tibi de summa caeli ratione deumque Disserere incipiam* angekündigt hatte. Auf diese Weise ist es dem Dichter zugleich gelungen, nicht auf Einem Punkte und nicht in registrierender Vollständigkeit, aber um so eindringlicher im Zusammen-

hang der Erörterung, eine Vorstellung zu geben von dem Umfang und den Haupttheilen seines Lehrgebäudes.

Doch ich mühe mich wohl vergeblich da Ordnung und Zusammenhang aufzuweisen, wo andere nichts als ein seltsames Durcheinander erkennen. Nicht bloss dass Lucretius, der V. 54 ff. bereits Miene gemacht, in die Darlegung seiner Lehre selbst einzutreten, dann ohne Noth und rechtes Motiv wieder ablenke, um erst nach beiläufig hundert Versen (149) auf dem Punkte wieder anzukommen, auf dem er bereits V. 54 ff. sich befunden, sei es auch ganz unerklärlich, dass der Dichter, nachdem er V. 51 *(semotum a curis)* die Freiheit des Memmius von superstitiöser Besorgniss, die ihn zurückschrecken könne, nur mit Einem Worte berührt und vorausgesetzt habe, hinterher (V. 80—135) ausführlich und geflissentlich die Bedenken, die ihn von dieser Betrachtung der Dinge fern halten oder abwendig machen könnten, zu zerstreuen unternehme. Da nun die Verse 50—61 vor 80—135 ihren Platz unmöglich haben, hinter 135 aber nicht ohne andere Nachtheile gestellt werden könnten, so sei in diesem Thatbestande der Beweis enthalten, dass diese Theile des Prooemium nicht in Einem Guss geformt, sondern aus wechselndem Plan hervorgegangen, ohne rechte Verknüpfung und zweckmässige Ordnung von dem Herausgeber des Werkes, wie sie vorlagen, an einander gereiht worden. Allein zu geschweigen, dass, wie ich darzuthun versuchte, die Verse 50—61 fest und ohne Lücke an das Vorangegangene sich anschliessen, der Tadel, dass Vorweggenommenes nachträglich in umständlicher Erörterung ausgeführt werde, beruht lediglich auf der bereits abgewiesenen Deutung von *curae* in den Worten V. 51 *semotum a curis*. Denn nimmt man das Wort in dem Sinne, in welchem der Zusammenhang allein es zu nehmen gestattet, so zeigt sich ein wohlbegründeter Fortschritt in der Gedankenentwickelung von V. 62 ab und ist dem Vorwurf, es werde auf Abgethanes zweckwidrig zurückgegriffen, der Anlass entzogen. Denn auch *contempta relinquas* V. 53 kann jener Erklärung der *curae* keine Stütze gewähren, da die Worte *animum Semotum a curis adhibe veram ad rationem* (vgl. 2, 1023), *Ne mea dona tibi studio disposta fideli, Intellecta prius quam sint contempta relinquas*, ohne jede Hindeutung auf superstitiöse Beängstigung, den klaren und einfachen Gedanken aussprechen, dass nur wenn der Geist frei von ablenkender Sorge sich hingebe, Verständniss und damit richtige Würdigung des Dar-

gebotenen erzielt werden könne (vgl. 4, 912 ff.). Dass aber Lucretius statt bei V. 61 sofort in die Entwickelung seiner Theorie einzulenken, vorab von der Lobpreisung Epicurs (62) eine neue Gedankenreihe anhebt, um erst bei V. 149 mit der Darlegung des ersten Grundsatzes sein System selbst zu eröffnen, dieses Verfahren, wie es hier durch die Natur der Sache und den Zweck des Prooemium nahe gelegt war, hat auch im übrigen Werke so sprechende Analogien (man vergleiche, um weniges beispielsweise anzuführen, Abschnitte wie 6, 43—95 oder 3, 31 – 93), dass man darin, statt ein Merkmal der Unfertigkeit, vielmehr die echte und ursprüngliche, im Grossen wie im Kleinen sich kundgebende Manier des Dichters hätte anerkennen sollen.

Doch wir haben das Prooemium noch nicht bis zu Ende durchmessen. Lucretius fährt fort: *Nec me animi fallit Graiorum* usw. (136—145). 'Aber es entgeht mir nicht, dass es schwer ist, die dunkeln Erforschungen der Griechen in lateinischen Versen ins Licht zu setzen, zumal die Neuheit der Dinge bei der Armuth der Sprache viel Neues in neue Worte zu giessen nöthigt. Aber Dein Verdienst und der Genuss Deiner Freundschaft spornt mich, keine Mühe zu scheuen, auf dass meine Dichtung mit hellem Licht Deinem Geiste das Dunkel der Dinge erleuchte.' Dieser kleine Abschnitt ist wohl am meisten den Kritikern ein Stein des Anstosses gewesen, die in manchfaltiger Weise dem hier vorliegenden Ungeschick der Anordnung zu steuern beflissen, nur darin übereinstimmen, dass die Verse an diesen Platz von Lucretius selbst nicht gestellt sein könnten. Das sei ein Gedanke, urtheilte man, wie er in der vermeintlichen Lücke vor V. 50 *Quod superest* — angebracht gewesen, dort wo nichts fehlt, nichts zugesetzt werden kann, und selbst wenn die Lücke eingeräumt würde, dennoch eine Äusserung wie diese mit ihrer Umgebung völlig unvereinbar sein würde. Oder es seien die Verse zwischen 61 und 62, oder aber hinter V. 79 einzuschalten. Aber von den *Graiorum obscura reperta* (V. 136) konnte nicht wohl geredet werden, bevor in dem *Graius homo* (V. 62 ff.) der Auctor der Doctrin gekennzeichnet worden, von da herab aber entwickelt sich eine Gedankenreihe, die durch Aufnahme jener Verse, an welchem Punkte es sei, nur zerrissen und geschädigt würde. Daher Hr. Stuerenburg, der die Unmöglichkeit durch Umstellung zu helfen nicht verkannte, doch dabei beharrte, dass diese, wie er meinte, *parenthesis loco* zwischen zusammengehörige Theile

eingekeilten Verse (136—145) für diese Stelle von Lucretius selbst nicht bestimmt sein könnten. Und doch, wenn Lucretius, wie wir zu erkennen glaubten, in den Versen *Quapropter bene cum superis de rebus habenda Nobis est ratio* usw. (127 ff.), zugleich zurückgreifend auf früheres (V. 54 ff.), Aufgabe und Haupttheile seiner Darstellung in volleren Zügen bezeichnet hat, wie sollte nicht gerade hier in natürlichem Fortgang der Gedanken die Klage sich einstellen über die aus der Armuth der Sprache erwachsende Schwierigkeit des Unternehmens. Ist etwa dieser Zusammenhang zwischen Ankündigung und Klage ein wesentlich anderer oder minder angemessener als z. B. 1, 921 oder 5, 91—97 ff., oder, nach anderer Seite vergleichbar, 3, 260 ff. Und anderseits die im Gegensatz gegen die betonte Schwierigkeit nachdrücklich gegebene Versicherung, dem Freunde zu Liebe keine Mühe zu scheuen (vgl. 1, 410 ff.), wo stünde sie wirksamer als hier am Ende des Prooemium, wo der Dichter nach allen Vorbereitungen endlich zur Sache kommt, oder an welchem Platze in allem früheren wäre sie auch nur erträglich?

Den Übergang vom Prooemium zur Darlegung des ersten Grundsatzes vermitteln die Verse 146 ff.

Hunc igitur terrorem animi tenebrasque necessest
Non radii solis neque lucida tela diei
Discutiant sed naturae species ratioque.
Principium cuius hinc nobis exordia sumet.

Die Verse 146—148 kehren in anderem Zusammenhang und mit anderer Beziehung des *igitur* 2, 59; 3, 91; 6, 39 wieder, doch hindert dies ihre Benutzung an unserer Stelle nicht, und dient die Partikel hier, wie ähnlich 1, 419, dem Rückweis auf die vorangegangene Erklärung, dass man, um die auf Unkenntniss der Natur der Dinge beruhenden (112) *terrores animi* (103, 106, 111) zu zerstreuen, die himmlischen Dinge wie das Wesen der Seele erforschen (127 ff.) und so das Dunkel erhellen (144 ff.) müsse: aber dieses Zurückgreifen berechtigt nicht, die Verse 136—145 zu einer Parenthese herabzudrücken, die, wie sie selbst aus natürlichem Fortschritt der Gedanken sich ergaben, so dem Anschluss der Worte *Hunc igitur terrorem animi* usw. — 'diesen Schrecken der Seele also, wie gesagt, und das Dunkel muss die Erkenntniss der Natur zerstreuen' — erst die rechte Unterlage geben.

Wir sind am Ende und haben keinen Anlass entdeckt, in diesem Prooemium ein unfertiges und übel geordnetes Conglomerat von Einzelstücken zu erkennen. Wir sahen vielmehr, dass das Ganze, von einem wohldurchdachten Plane beherrscht, eine zweckmässige Gliederung aufweist der Art, dass zwei Haupttheile, V. 1—61 und V. 62—145, sich sondern, die in sich ein jeder wohl angelegt und durchgeführt, auch der beide mit einander verknüpfenden Beziehungen nicht ermangeln. Wollte man aber dennoch hierin Ursprüngliches und Nacharbeit unterscheiden, so könnte der Verdacht nachträglicher Ausführung nicht ein einzelnes Stück sondern nur den zweiten Theil in seinem ganzen Umfang und Zusammenhang treffen, und wäre demnach der Ausschnitt nur so anzusetzen, dass nach Ausscheidung der Verse 62—148 an einander schössen die Verse

54 *Nam tibi de summa caeli ratione deumque*
55 *Disserere incipiam et rerum primordia pandam,*
Unde omnis natura creet res auctet alatque,
Quove eadem rursum natura perempta resolvat,
Quae nos materiem et genitalia corpora rebus
Reddunda in ratione vocare et semina rerum
60 *Appellare suemus et haec eadem usurpare*
61 *Corpora prima quod ex illis sunt omnia primis.*
149 *Principium cuius hinc nobis exordia sumet,*

und *principium cuius* (149) seinen grammatischen Anschluss gewönne an *reddunda in ratione* (59). Aber des stilistischen Ungeschicks dieser Anknüpfung nicht zu gedenken, dieses immerhin organischere Verfahren würde dem, der es sich aneignen wollte, den Beweis auferlegen, dass alle die analogen Ausführungen, deren einige S. 497 bezeichnet sind, einer Überarbeitung des Gedichtes ihren Ursprung verdanken. Bis dieser erbracht sein wird, beharre ich meinerseits bei der Überzeugung, dass das ganze Prooemium in all seinen Theilen aus Einem Gedanken des Dichters geschöpft, nur Grundzüge echt Lucretianischer Dichtweise in scharfer Ausprägung vor Augen stelle.

Hr. Helmholtz legte folgenden Aufsatz des Hrn. Dr. Theodor Gross vor:

Über electrolytische Ströme durch feste Salze.

Der Verfasser der vorliegenden Mittheilung fand, dass feste trockne Salze schon bei gewöhnlicher Temperatur elektrolytisch leiten können. Die Untersuchung dieses Vorgangs, die weiter fortgesetzt wird, ist umständlich und langwierig; daher werden zunächst einige Experimente kurz beschrieben.

Die Salze wurden theils als Krystalle, theils als compacte durch Schmelzen hergestellte Massen verwendet; sie waren scharf getrocknet, und befanden sich während der Versuche unter einer gut abgeschlossenen Glasglocke neben Phosphorsäure-Anhydrid. Der Strom wurde zu ihnen gewöhnlich mittelst Quecksilber-Elektroden geleitet, indem sie mit einer Fläche in Quecksilber tauchten, und eine gegenüberliegende, mit isolirender Fassung versehene Fläche mit demselben bedeckt war.

Die Batterie bestand aus c. 20 Meidingern. Die schwächsten Ströme wurden an einem Multiplicator mit 20,000 Windungen nachgewiesen.

Kupfervitriol-Krystalle von c. 2. ctmr. Höhe leiten mit Quecksilber-Elektroden unter Polarisation. An der pos. Elektrode bildet sich allmählig eine Kruste von schwefelsaurem Quecksilber, die den Strom unterbricht. In einem Falle wurde das graue und das gelbe Salz erhalten, in einem anderen nur das erstere. Der Widerstand des Kupfervitriols scheint nicht nach allen Richtungen gleich zu sein. Ob dies mit den physikal. Constanten der Krystalle zusammenhängt, liess sich, schon wegen Mangel an geeignetem Material, noch nicht feststellen.

Schwefelsaures Manganoxydul in Platten von c. 5^{mm} Dicke leitet ebenfalls mittelst Quecksilber-Elektroden, und giebt starke depolarisirende Ströme. Sind die Oberflächen des Salzes sehr verwittert, so wächst der Widerstand bedeutend; so dass man nicht im Stande sein wird, den depolarisirenden Strom nachzuweisen, und irrthümlich rein metallische Leitung annehmen könnte. Aber ob nicht in diesen und den folgenden Beispielen ein Theil des Stromes metallisch geleitet wird, lässt sich erst durch quantitative Versuche entscheiden.

Chlorblei, im Platin-Tiegel geschmolzen und schnell abgekühlt, gab feste Scheiben von c. 4^{mm} Dicke und 4 ctmr. Durchmesser,

deren ursprünglich gute Leitung nach einigen Stunden, als die Menge der abgeschiedenen Jonen erst sehr gering sein konnte, stark abnahm. Also kann der Widerstand der festen Körper schon durch äusserst dünne schlecht-leitende Schichten an ihren Oberflächen sehr vergrössert werden. Reibt man die Eintrittsfläche des Stromes trocken ab, so gewinnt derselbe fast seine frühere Stärke wieder. Durch Wiederholung dieses Verfahrens kann man bewirken, dass die negat. Quecksilber-Elektrode, wenn sie auch ursprünglich ganz rein war, das schmutzig graue Ansehen des bleihaltigen Quecksilbers erhält. Der depolarisirende Strom ist, besonders wenn das Quecksilber gut anliegt, nachweisbar. Durch Erwärmen des Chlorbleis auf c. 50° wächst der Strom um mehr als das Doppelte. Das geschmolzene Chlorblei zieht sich bei dem Erkalten stark zusammen, und legt sich um eingeschmolzene Metalle mit glatten nicht haftenden Flächen. Daher können Elektroden in Form von eingeschmolzenen Drähten, die bei früheren Experimenten angewendet wurden, unsicheren Anschluss und grossen Widerstand gegeben haben, so dass sich der depolarisirende Strom nicht nachweisen liess, und man rein metallische Leitung annahm.

Eine Scheibe Jodsilber leitete besonders gut und mit starkem depolarisirenden Strome. Der Platin-Tiegel in dem das Jodsilber geschmolzen war bildete die positive, Quecksilber die negative Elektrode.

Es wäre nicht schwer noch andre Salze anzuführen, die in derselben Weise wie die genannten ohne weiteres leiten; doch finden sich auch solche, die nicht so unmittelbar als Electrolyte erkennbar sind.

Krystalle von weinsaurem Kali-Natron (Seignette-Salz) leiten mit Quecksilber von gewöhnlicher Temperatur gar nicht oder unsicher. Sind dagegen die Elektroden auf c. 40° erwärmt, so erhält man starke polarisirende und depolarisirende Ströme.

So leitete u. A. ein prismatischer Seignette-Salz Krystall der eine Höhe von c. 3 ctmr. und Horizontalflächen von c. 3,5 □ ctmr. hatte. Er selbst wurde nicht erwärmt, sondern nur mit dem warmen Quecksilber verbunden, und es ist gewiss nicht anzunehmen, dass die Wärme sofort durch seine ganze Masse verbreitet wurde; auch bleiben die Ströme, einmal eingeleitet, bestehen, wenn die Elektroden wieder Luft-Temperatur angenommen haben.

Vielleicht wird durch die Wärme eine verdichtete Luftschicht von der Oberfläche des Krystalls abgelöst; doch könnte auch an den Oberflächen fester Körper ein specifischer Übergangs-Widerstand bestehen, wofür der Umstand zu sprechen scheint, dass gerade Körper mit stark verwitternden also leicht zersetzbaren Oberflächen wie Kupfer- und Mangan-Vitriol, besonders gut leiten.

Aus möglichst klarem Kali-Alaun wurde ein Parallelepipedon von c. 2 ctmr. Höhe und 2 □ ctmr. Grundfläche geschnitten, und mit einem hohen Rand von Siegellack versehen. Seine beiden Horizontalflächen wurden dann, um den Übergang des Stromes zu vermitteln, schwach befeuchtet und mit Quecksilber bedeckt, und so wurde es unter die Glocke neben Phosphorsäure-Anhydrid gestellt und der Strom geschlossen. Noch über 48 Stunden später liess sich selbst der depolarisirende Strom nachweisen. Die Lack-Fassung war sorgfältig und auf breiter Fläche befestigt, und der Krystall war ohne durchgehende Sprünge, und überdies ragte ein breiter Streifen desselben frei aus dem Quecksilber hervor, und war durch das Phosphorsäure-Anhydrid bis zur Verwitterung getrocknet; so dass wohl anzunehmen ist, dass nicht freie Feuchtigkeit, sondern der Alaun-Krystall leitete.

Es wurden ferner Versuche mit gefrorenen Substanzen angestellt. Was zunächst das Eis aus destill. Wasser betrifft, so zeigte es sich bald als ein sehr schlechter, bald als ein besserer Leiter. Dies darf nicht befremden, da ich genöthigt war, kleine Quantitäten Wasser schnell gefrieren zu lassen, und daher das Eis meistens sehr unregelmässig gebildet war. Sichre Resultate dürfte man am ersten erwarten, wenn man zwei Bleche ganz langsam in eine grössere Wassermenge einfrieren liesse. Dient ein Metallgefäss, in dem das Eis hergestellt ist, als die eine Elektrode, so kann man leicht grosse Widerstände erhalten, da es vorkommt, dass zwischen der Wand des Gefässes und dem Eise trennende Räume entstehen.

Da destill. Wasser eine sehr schwache Salz-Lösung von unbestimmter Zusammensetzung ist, wurden auch Versuche mit stärkeren Lösungen von bestimmtem Charakter unternommen. U. a. gab eine gefrorene sehr verdünnte Lösung von neut. schwefels. Kali keine Leitung. Das Eis sah ungleichmässig aus, wie ein Gemenge von reinem Eise und Salz. Sichre Leitung dagegen gaben gefrorene Lösungen von Chlorblei, Barythydrat und Kalkhydrat in destill. Wasser. Die beiden letzteren waren frei von Chlor. Be-

sonders das Chlorblei-Eis leitet gut und hat ein eigenthümliches gleichmässiges Aussehen; doch war bei allen dreien der depolarisirende Strom deutlich nachweisbar. Der Gefrierpunkt dieser drei gesättigten Lösungen liegt oberhalb —1° und die Temperatur des Eises war —10° bis —15°. Das Eis wurde in Glascylindern gebildet die luftdicht verschlossen wurden, und die Elektroden, zwei eingefrorene Platinbleche, waren 1—2 ctmr. von einander entfernt.

Wollte man annehmen, dass nicht das Eis, sondern eine Spur ungefrorener Salzlösung von sehr niedrigem Gefrierpunkt geleitet hat, so würde sich die Abhängigkeit des Widerstandes von den erwähnten Beimischungen nicht wahrscheinlich erklären lassen. Hätte bei dem Gefrieren eine vollständige Trennung der gelösten Substanz von dem Wasser stattgefunden, so hätte man Theilchen derselben, eingeschlossen von reinem Eise, und dieses müsste dann die gute Leitung vermitteln, was nicht anzunehmen ist. Es ist also wahrscheinlich, dass in den leitenden gefrorenen Lösungen, bestimmte feste Hydrate leiten. So könnte vielleicht mit Hilfe galvanischer Versuche entschieden werden, ob bei dem Gefrieren ein Salz vollständig ausgeschieden wird oder nicht.

Für die Bildung solcher Hydrate bei dem Gefrieren spricht auch das Verhalten des Kupfervitriols: Concentrirte Lösung von Kupfervitriol, in einem Reagenz-Glase gefroren, giebt zunächst ein blaues Eis in dem sich einzelne Büschel weisser Krystall-Nadeln finden. Allmählig überziehen diese die ganze Oberfläche des Eises; dasselbe wird dann auch im Innern entfärbt, und bildet schliesslich eine weisse Porzellan-ähnliche Masse.

Erwärmt man das Eis, so wird es sich ausdehnen, und fester an die Elektroden drücken, und kann dann besser leiten, ohne dass sich sein specifischer Widerstand zu ändern braucht. Ähnliches könnte auch bei den andern festen Körpern stattfinden, so dass solche Versuche an sich keine sichere Einsicht gewähren.

Exacte Widerstands-Bestimmungen lassen sich bei der beschriebenen Anordnung der Versuche schwerlich ausführen, da man niemals weis, durch welchen Bruchtheil der Elektroden-Fläche der Strom wirklich übergeht. Besonders bei dem Eise sind die Verhältnisse ungünstig: Ein Theil der Elektroden wird fester einfrieren als ein andrer, und wird dann hauptsächlich die Leitung vermitteln: In einigen Fällen war der Strom stundenlang durch Eis gegangen, so dass an der pos. kupfernen Elektrode eine ge-

ringe Oxydation sichtbar war; aber nicht regelmässig vertheilt, sondern irgend eine Stelle war allein oxydirt.

Doch selbst bei einem vollständig gleichmässigen nur mechanischen Anschluss der Elektroden an die festen Elektrolyte dürfte man die für den Widerstand derselben erhaltenen Zahlen nicht unmittelbar mit denen der Flüssigkeiten vergleichen: Flüssigkeiten benetzen die Elektroden und adhäriren an ihnen, während ein Haften der Elektroden an den festen Körpern nur in einzelnen Fällen zu erreichen sein wird. Es wäre aber unberechtigt die Adhäsion des Elektrolyten an die Elektroden ohne weiteres als unwesentlich für die Elektrolyse an zu sehen; vielmehr könnten dieser gerade Flächen zwischen denen keine oder sehr geringe Molekularkräfte wirksam sind, einen besonders grossen Übergangs-Widerstand leisten. Um daher für den Widerstand der festen Körper vergleichbare Zahlen zu erhalten, müsste man vielleicht den Strom zu ihnen durch Flüssigkeiten leiten, in denen sie unlöslich sind. Auf solche Versuche wurde hier nicht eingegangen, weil zunächst die elektrolytische Leitung durch feste Salze möglichst einfach und vor Einwänden gesichert fest zu stellen war.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. XI. Heft 1. Frankfurt a. M. 1877. 4.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. 1875—76. Frankfurt a. M. 1877. 8.

Bulletin de la Société mathématique de France. Tome V. N. 5. Paris 1877. 8.

Bullettino della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo. N. 2. Seduta degli 8 luglio 1877. Palermo. 8.

Société entomologique de Belgique. Ser. II. N. 40. Bruxelles 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. VII. Année. 2. Série. 28. juill. 1877. Paris. 4.

H. J. Bidermann, *Die Romanen und ihre Verbreitung in Österreich.* Graz 1877. 8.

C. Marignac, *Sur les équivalents chimiques et les poids atomiques.* Genève 1877. 8.

G. vom Rath, *Mineralogische Beiträge.* Vom Verfasser.

Instruments and publications of the United States Naval Observatory. Washington 1845—76. 4.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXIII. N. 4 et dernier. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* Tomo IX. *Index.* Tomo X. Maggio 1877. Roma. 4.

---

6. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kiepert las über die geographische Lage des Schlachtfeldes am Granikus.

---

9. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters las über die Ohrenrobben, *Otariae*, als Nachtrag zu seiner im vorigen Jahre über diese Thiere gelesenen Abhandlung.

Durch die Materialien, welche dem Verf. seit dem Juni v. Js. zugegangen waren, hatte er sowohl seine Untersuchungen über die Seebären oder Pelzrobben als über die Seelöwen oder Haarrobben weiter ausdehnen können. Neues Material verdankte er theils dem Hrn. Dr. Hilgendorf, welcher aus Japan zwei Arten von Otarien mitbrachte, Hrn. Capitän Hutton in Otago (Neuseeland) und Hrn. A. Wichura in Südafrika, theils der Zuvorkommenheit und Liberalität der Hrn. Milne Edwards und Gervais zu Paris und des Hrn. Clark zu Cambridge. Die Materialien des British Museums konnte er dagegen nicht zur nothwendigen Vergleichung benutzen, da nach der ihm gewordenen Mittheilung die Beamten des British Museums zwar eine ausgiebige Benutzung auswärtiger Museen beanspruchen können, aber keine Gegenseitigkeit in dieser Beziehung gestattet ist.

Die Zahl der Arten der Otarien, welche wissenschaftlich festgestellt sind, wurde auf 13 beschränkt, welche in drei Gattungen vertheilt wurden.

1. Gen. Otaria Péron s. s.

Ohren kurz (15—20 Millim. lang); Behaarung straff und ohne Unterwolle. Knöcherner Gaumen des Schädels bis oder fast bis zu den Hamuli pterygoidei verlängert.

1. *O. jubata* (Forster).

Um die Südhälfte Südamerikas herum von dem Laplata-Strom an der Ostküste bis zu der Bai von Callao und den Chincha-Inseln an der Westküste verbreitet. Localrassen: *O. leonina* Fr. Cuv. und *O. Ulloae* Tschudi.

2. Gen. Eumetopias Gill.

Ohren länger; Behaarung wie bei *Otaria*. Hinterer Rand des knöchernen Gaumens weit von den Hamuli pterygoidei entfernt.

1. *E. Stelleri* (Lesson).

Im nördlichen Theil des stillen Oceans, von der Behringsstrasse einerseits nach Californien, andrerseits nach Kamtschatka herabsteigend.

2. *E. Gilliespii* (Mc Bain).

Bis jetzt an der Küste von Californien und in Japan gefunden, scheint nicht so weit nördlich hinaufzugehen, wie die vorige Art. Hierzu gehört ohne Zweifel *Phocarctos elongatus* Gray.

3. *E. cinerea* (Péron).

Diese Art, welche mit *O. albicollis* Péron, *O. australis* Quoy et Gaimard und *O. lobata* Gray identisch ist, gehört dem australischen Meere an, wo sie in der Bass-Strasse, auf den Klippen an der südlichen Küste von Australien angetroffen worden ist.

4. *E. Hookeri* (Gray).

Antarktisches Meer. Auckland-Inseln.

3. Gen. Arctocephalus Fr. Cuvier.

Mit längeren Ohren. Unter den Contourhaaren findet sich eine dichte Unterwolle, welche indess bei ganz jungen und ganz alten Thieren sehr sparsam ist. Schädelbau und knöcherner Gaumen ähnlich wie bei der vorigen Gattung.

1. *A. pusillus* (Schreber).

Um die Südspitze von Africa herum und auf den Crozetinseln.

2. *A. falklandicus* Shaw.

An der Küste der Laplata-Staaten, bei den Falklands-Inseln und an der Südspitze von America. Früher vielleicht an der Westküste Südamericas bis nach Chile (*Ph. porcina* Molina?) und Peru (*O. aurita* Humboldt?) verbreitet.

3. *A. brevipes* Ptrs.

Otaria cinerea Quoy et Gaimard, *Voy. Astrolabe. Zoolog. I. p.* 89 (non Péron).

Früher sehr häufig in der Bass-Strasse, scheint diese Pelzrobbe ebenso wie die in derselben Gegend vorkommende Haarrobbe, *O. cinerea* Péron, fast ganz ausgerottet zu sein.

4. *A. elegans* Ptrs.

Antarktisches Meer: St. Paul und Amsterdam. Vielleicht gehört hierher *A. tropicalis* (Gray), welcher von Hrn. Clark mit *A. Forsteri* vereinigt wurde. In diesem Falle würde der Verbreitungsbezirk sich bis nach Nordwest-Australien ausdehnen, wenn man sich auf die Angabe des Fundorts des *A. tropicalis* verlassen kann.

5. *A. Forsteri* Lesson.

Neu-Seeland und antarktisches Meer südlich von Neu-Seeland.

6. *A. gazella* Ptrs.

Kerguelen-Inseln.

7. *A. Philippii* Ptrs.

Juan Fernandez und Masafuera.

8. *A. ursinus* (Linné).

Von der Behringsstrasse an der americanischen Küste bis nach Californien, an der asiatischen bis nach Japan verbreitet.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

*R. Kossmann, *Zoologische Ergebnisse einer im Auftrage der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin ausgeführten Reise in die Küstengebiete des rothen Meeres.* 1. Hälfte. Leipzig 1877. 4. 2 Ex. Mit Begleitschreiben.

The proceedings of the Linnean Society of New South Wales. Vol. I. P. 4. Sydney 1877. 8.

Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk. Häftet 20. 25. 26. Helsingfors 1876/77. 8.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. XVIII. 1875/76. ib. 1876. 8.

Observations météorologiques publ. par la Société des sciences de Finlande. Année 1874. ib. eod. 8.

Programm des evang. Gymnasiums in Schässburg. Schässburg 1877. 4.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 5. Paris 1877. 4.

G. B. Rossi Scotti, *Alla memoria del Conte Conestabile della Staffa.* Perugia 1877. 8. Vom Verf.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1877. N. XVIII. *Sitzung der math.-naturw. Classe vom 12. Juli.* 8.

Sitzungsberichte der philos.-philol. und hist. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1877. Heft 2. München 1877. 8.

Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga XL. Zagreb 1877. 8.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. VI (1877). Supplementheft 2. Berlin 1877. 8.

16. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1877. 8.

W. F. G. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 13. 14. Dresden 1877. 4.

13. August. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. W. Peters legte vor:

Anneliden-Ausbeute S. M. S. Gazelle von Dr. Ed. Grube.

Die von der Gazelle (Capitain von Schleinitz) mitgebrachten Anneliden, zu denen noch 2 von Dr. Buchholz gesammelte kommen, sind folgende:

Chloeia flava (Pall). Salavatti (Corallenriff); Amboina, var.; Cap verde.

Amphinome vagans Leach an einem treibenden Baumstamm.

A. (Eurythoë) incarunculata Pet. Neu-Guinea.

A. (Eurythoë) pacifica Kbg. Tonga-Inseln, Hapai (Corallenriff).

Hermione hystrix Sav. Soleton-Bank $\frac{15° 40{,}1 \text{ N.}}{23° 5{,}0 \text{ W.}}$ (50 Faden).

Laetmonice producta Gr. $\frac{49° 1' \text{ S. Br.}}{70° 47' \text{ O. L.}}$; $\frac{47° 55{,}2 \text{ O.}}{66° 41{,}2 \text{ O.}}$; Kerguelen Mount Campbell.

Polynoë (Lepidonotus) trissochaetus Gr. Tonga-Inseln, Hapai (Corallenriff).

P. (L.) striata Kbg. Nordwest-Australien, Meermaidstrasse.

P. (Laenilla) mollis Mc Intosh. Kerguelen, Whale Bay (15 Faden), Successfull-Bay; Atlantischer Ocean.

P. (L.) vesiculosa Gr. d. 14. Februar 1876, Maghalaensstrasse (30 Fad.).

P. (Harmothoë) fullo Gr. d. 12. Februar 1876, 60 Faden; Maghalaensstrasse Tuesday Harbour; Kerguelen Successfull-Bay.

P. (Hermadion) magalhaënse Kbg. Kerguelen Successfull-Bay (14 Faden), Betsy Cove; Maghalaensstrasse Puntarenas (1—2 Fad.), Tuesday Harbour.

P. pycnolepis Gr. Neu-Britanien, Great Harbour (10 Fad.).

Panthalis bicolor Gr. Congo.

Sthenelais incisa Gr. Congo.

Sigalion Edwardsi Kbg. Madeira.

S. *amboinensis* Gr. Amboina.

Psammolyce umbonifera Gr. Atlantischer Ocean.

Leanira festiva Gr. Madeira (50 Faden).

Nereis (Platynereis) Eatoni Mc Intosh. Kerguelen; Maghalaensstrasse, Puntarenas (1—2 Faden), Tuesday Harbour (2,5—4 Faden).

N. (Ceratonereis) divaricata Gr. Neu-Britanien, Great Harbour.

Vanadis Greeffiana Gr. v. d. Oberfläche des Meeres. d. 28. März zwischen den Kerguelen und Australien, d. 21. April NW.-Australien, d. 14. Nov. 1875 Moretonbay.

Lamproderma longicirre Gr. Neu-Britanien, Great Harbour.

Syllis Buchholziana Gr. West-Africa.

Hyalinoecia platybranchis Gr. $\frac{10° 12{,}9 \text{ N.}}{17° 15{,}5 \text{ W.}}$ (SW. von den Capverdischen Inseln).

H. brevicirris Gr. d. 27. October 1875, Ostaustralien, Moretonbay (45 Faden).

Eunice antennata Sav. Salewatti (Corallenriff).

E. Frauenfeldi Gr. ? d. 14. Februar 1876, Maghalaensstrasse (30 Faden).

E. complanata Gr. Timor, Atapupa (Corallenriff).

E. dilatata Gr. Timor, Atapupa (Corallenriff).

E. siciliensis Gr.? Fidschi-Inseln, Matuka.

Lumbriconereis magalhäensis Kbg.? Ascension.

L. amboinensis Gr. Amboina.

Aglaurides fulgida Sav. Timor; Neu-Britanien, Great Harbour.

Glycera convoluta Kfst. Tafelbay (50 Faden).

Goniada congoënsis Gr. Congomündung.

Nephthys trissophyllus Gr. Kerguelen Betsybay (10 Fad.); Bet-

sy Cove, Rodes Bay, Foundry branch (9 Fad.), Successfull Bay; Südindischer Ocean $\frac{45° \text{ S.}}{70° \text{ O.}}$

N. modesta Gr. d. 20. Februar 1876, Maghalaensstrasse.

N. dibranchis Gr. Neu-Guinea, Mac Clure Bay.

Cirratulus atrocollaris Gr. hab.?

Chaetopterus variopedatus Ren. Maghalaensstrasse.

Spiochaetopterus tropicus Gr. $\frac{6° \, 27{,}8 \text{ N.}}{17° \, 20{,}2 \text{ W.}}$ (SW. von den Capverdischen Inseln).

Maldane decorata Gr. Congo.

Arenicola piscatorum Cuv. var. Kerguelen.

Trophonia kerguelarum Gr. Kerguelen, Successfull-Bay.

Pycnoderma congoënse Gr. Congo.

Brada mammillata Gr. Kerguelen.

Sabellaria laevispinis Gr. Ascension.

Phyllocomus crocea Gr. $\frac{70° \, 47'}{47° \, 15' \text{ O.}}$ (zwischen den Crozets und Kerguelen).

Thelepus Mc Intoshi Gr. Kerguelen, Betsy Cove, Successfullbay; Neu-Britanien, Great Harbour.

Terebella (Amphitrite) kerguelensis Mc Intosh. Kerguelen, Successfull-Bay (14 Faden), Irish Bay (20 Faden), Whale Bay (15 Faden); $\frac{49° \, 1' \text{ S.}}{70° \, 47' \text{ O.}}$

T. (Loimia) ochracea Gr. Nordwest-Australien, Meermaidstrasse.

T. (Phyzelia) quadrilobata Gr. d. 12. Febr. 1876, Maghalaensstrasse.

T. (Pista) cristata Müll. var.? Congo.

Artacama proboscidea Mgn. Kerguelen.

Terebellides Stroemii Sars. d. 20. Februar 1876, Maghalaensstrasse; Atlantischer Ocean.

Subella costulata Gr. Kerguelen, Great Whale Bay (15 Faden).

S. torquata Gr. Westafrica; d. 27. Sept. 1375 Ostküste von Australien.

S. spectabilis Gr. Salawatti (Corallenriff).

S. (Dasychone) Argus Sars. Im Sargassum an der Oberfläche des Meeres.

Serpula (s-str.) patagonica Gr. Patagonien; Kerguelen.

S. (Pomatocerös) corniculata Gr. Fidschi-Inseln, Matuka.

Perichaeta spec.? Tonga-Inseln, Wawau.

P. subquadrangula Gr. Viti Lewu Revafl.

P. spec.? hab.?

Lumbricus Kerguelarum Gr. Kerguelen, Betsy Cove.

L. tongaënsis Tonga-Inseln, Wawau.

Laetmonice Kbg.

Kinberg Öfversigt af Kong. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1855.

Laetmonice producta Gr.

Oblonga, pallide carnea, tela tomentosa nulla tecta, elytris albidis, segmentis 45 ad 47, usque ad 15-tum fere latitudine crescentibus, a 22-do decrescentibus, anterioribus mediorum 5-plo, ceteris 6-plo vel 7-plo latioribus quam longis, cute laevi. Lobus capitalis triangulus, retrorsum angustior, subtus in lobum crasciusculum trigonum, acuminatum papillosum (tuberculum faciale Kbg.) productus. Styli oculiferi brevissimi, oculis nigris minutis 2-nis. Tentaculum dimidia subtentaculorum longitudine multo brevius, ut cirri laeve. Subtentacula papillis subtilissimis rigidulis dense obsita, segmentum 11-mum attingentia. Cirri tentaculares tentaculo paulo longiores. Cirri dorsuales longioribus spinarum ventralium plerumque minus prominentes, articulo basali brevissimo, ventrales a media pharetra orientes, apicem ejus attingentes. Pharetra dorsualis segmentorum cirrigerorum simplex, flabello setarum fortiorum dorsualium et fasciculo inferiore tenuiorum pallidiorum lateralium munita, segmentorum

elytrophororum duplex, altera interior, flabello setarum fulvarum fortium, elytra tegente, altera exterior, spinis dorsualibus fortissimis longissimis fuscis 4 ad 7 fasciculoque setarum tenuiorum laterali munita. Pharetra ventralis dimidia ventris latitudine longior, spinis 3 longissimis fuscis armata. Setae elytra tegentes levissime curvatae, spinae dorsuales dentibus utrinque 4 recurvis glochinoideae, spinae ventrales apice scopaeformes.

Elytra totum dorsum tegentia, marginem oppositum ejus paene attingentia, magnitudine anteriora et posteriora versus valde decrescentia, utrinque 20, transversa rotundato-quadrangula, margine posteriore maxime curvato, tenera albida, vix paulo pellucentia, mollissima, cellulis microscopicis repleta, margine exteriora versus satis late tenerrime striato.

Orificium pharyngis exsertilis corona densissima papillarum filiformium bifurcarum, apice truncatarum, fasciculatim conjunctarum coronatum, maxillarum loco cartilaginibus 4 semiovalibus, latioribus quam altis, munitum, 2 superioribus, 2 inferioribus.

Das grösste Exemplar 73 Mm. lang; grösste Breite am Bauch 16 Mm., mit Rudern 28 Mm., mit Borsten 41,5 Mm. Die Unterfühler 13 Mm. lang, verhältnissmässig viel länger als bei den andern Exemplaren, aber auch viel dünner.

Kerguelen.

Polynoë Sav.

vgl. Grube Jahresber. d. Schles. Gesellsch. für 1875 p. 60.

Polynoë mollis Mc Intosh.

Eupolynoë mollis Mc Intosh, Ann. nat. hist. 4 Ser. XVII. 1876. p. 319.

Oblonga, posteriora versus attenuata, albicans elytris albidis, segmentis 37, anterioribus 3-plo, ceteris plerumque 2-plo latioribus quam longis, supra interdum areis 2 ochraceis ornatis, anteriore majore utrinque attenuata, posteriore minore multo minus lata. Lobus capitalis suborbicularis fronte angustiore, processibus lateralibus acutis nullis. Oculi anteriores plus minus marginales prope tentacula paria, posteriores minores pone medium positi, a margine remoti. Tentacula ut subtentacula cirri-

que laevia, snb apice, colore cretaceo, haud tumida. T. impar usque ad segmentum 7-mum pertinens, articulo basali brevi, subtentaculis cirrisque tentacularibus superioribus, aeque longis, paulo minus, interdum magis prominens, paria $\frac{1}{3}$ longitudinis ejus, lobo capitali paulo longiora. Cirri dorsuales setas ventrales plerumque superantes, c. ventrales apicem pharetrae suae haud attingentes. Pinnae mediae $\frac{2}{3}$ latitudinis ventris, posteriores totam latitudinem ejus aequantes, pharetrae in processum longum acutum, apicem acieulae continentem, productae, superior multo brevior. Setae flavescentes, superiores plus 8-nae, basin inferiorum non attingentes, utrinque attenuatae, dense annulatae, crenatae apiee simpliei, ventrales pallidiores multo longiores apice bidentulo, alterae paene $\frac{1}{2}$ crassitudine illarum, apice breviore anguste lanceolato, utrinque spinulis fere 25 armato, alterae etiam tenuiores apice longissimo lineari spinulis magis numerosis.

Elytra utrinque 15, magna, totum dorsum et ex parte setas tegentia, oblique latissime ovalia quasi suborbieularia, incisura marginis anterioris brevi aeutangula, membranacea albido-pellueentia glabra, haud fimbriata, venis irregularibus ramosis impleta, papillis microseopiois punctiformibus confertis obsita, quaque cellulae uni insidente.

Papillae orificium pharyngis exsertilis cingentes 18, inter se paulo distantes.

Das grösste Exemplar hatte eine Länge von 65 Mm., Bauchbreite am 15ten Segment, bis zu welchem hin dieselbe wächst, 5 Mm., mit Rudern 12,5 Mm., mit Borsten 14,5 Mm.

2 Exemplare von den Kerguelen; die meisten und grössten trugen nur die Bezeichnung Atlantischer Ocean.

Polynoë vesiculosa Gr.

Oblonga, a segmento 14-to sensim attenuata, pallide cinerea, subtus albicans, elytris albidis, segmentis 42, anterioribus fere 5-plo, posterioribus 3-plo et 2-plo latioribus quam longis. Lobus eapitalis rotundatus, aeque longus ac latus, bipartitus fronte bidente. Oculi marginales: *anteriores* ante medium marginem exteriorem siti, a posterioribus diametros fere 3 distantes. Tentacula paria longitudine lobi capitalis, (impar, eirri tentaeulares, subtentacula haud confervata). Cirri dorsuales albi, sen-

sim acuminati, sub apice nigricante annulo lineari nigro ornati, papillis setiformibus sparsis muniti, setas superantes, c. ventrales setas inferiores vix attingentes. Setae dorsuales ventralibus paulo latiores, flabelli instar expansae ad 20-nas, leviter curvatae, dimidio apicali dense transverse striato, utrinque denticulis brevissimis fere 50 serrulato, s. ventrales rectae, illis tenuiores, longius prominentes, sub apice vix bidentulo transverse striatae, denticulis teneris acutis fere 30 utrinque serratae, ad infimos sensim dilatatae.

Elytra utrinque 15, dorsum et pharetras omnino tegentia, anteriora plus minus reniformia, cetera ovalia, tenera, omnia membranacea, papillulis microscopicis conoideis humillimis dense obsita, margine exteriore et posteriore vesiculis multo majoribus, parte vicina paulo minoribus ornata, papillulae quasi radiatim versus marginem dispositae, vesiculae pellucentes globosae, punctis griseis microscopicis ornatae. Margo exterior elytrorum parce fimbriatus. Elytron 1-mum orbiculare, vesiculis paucis munitum, marginalibus nullis.

Es lag nur 1 Exemplar vor, dasselbe war 21 Mm. lang, grösste Bauchbreite 4,5 Mm., mit Rudern 6,1, mit Borsten 9,5 Mm.

Maghalaensstrasse.

Polynoë fullo Gr.

Oblonga, a segmento 11-mo posteriora versus maxime attenuata, ex carneo flavescens vel lucidius brunnea, supra badio variegata, elytris badio adspersis, segmentis 37 ad 39, elytrophoris fascia badia anteriore, omnibus utrinque maculis hujus coloris marginalibus 2 ornatis, 5-plo fere latioribus quam longis. Lobus capitalis albus rotundato-quadratus, fronte bidente. Oculi anteriores ad medium marginem lateralem positi, inter se paulo magis quam posteriores, ab his diametrum 1 distantes. Tentacula ut cirri tentaculares et dorsuales alba, sub apice filiformi tumidula, papillis teneris clavaeformibus obsita, tentaculum impar lobo capitali alterum tantum longius, articulo basali minimo, penitus in frontem intrante, paria lobo capitali paene breviora. Subtentacula fusca, papillulis brevissimis microscopicis obsita haud ita crassa, cirris tentacularibus tentaculoque impari satis longius prominentia. Margo oris superior et pars subtentaculis

interjecta fusca. Cirri dorsuales annulis badiis 3 vel 2 ornati, superiore saepius evanido, setas superantes, posteriores longitudine maxime crescentes, analibus perlongis similes, c. ventrales apicem pharetrae haud attingentes. Setae dorsuales ventralibus vix minus prominentes, divaricatae, leniter curvatae, dense transverse striatae et crenatae, ventrales illis paulo tantum tenuiores, sub apice non dilatatae, utrinque denticulis distantibus fere 12 armatae, apice breviter bidente.

Elytra utrinqua 15 totum dorsum tegentia, ex reniformi ovalia, tenerrima, subpellucentia, posteriora quasi suborbiculata, verruculis microscopicis confertis, interdum prope marginem posteriorem papillis multo crassioribus longioribus conoideis distantibus 3 munita, margine exteriore parce fimbriata. Elytron 1-mum orbiculare.

Ein 13,5 Mm. langes Exemplar hatte eine grösste Breite am Bauch von 2,7, mit Rudern 4,1, mit Borsten 6 Mm. Die hintersten Rückencirren mafsen 3,5, der unpaare Fühler 2,3 Mm.

Maghalaensstrasse.

Polynoë pycnolepis Gr.

πυκνός gedrängt, λέπις Schuppe.

Brevius vermiformis, angusta, posteriora versus sensim attenuata, elytris lucidius brunneis fusco marginatis omnino tecta, segmentis 100, pallidis supra badiis, subtus plerumque 2-plo latioribus quam longis. Lobus capitalis hexagono-rotundatus, in lobos frontales 2 breves triangulos productus. Oculi anteriores marginales, pone medium siti, a posterioribus diametros fere 3 distantes. Tentacula ut cirri et subtentacula laevia: paria minima, apici loborum frontalium affixa, impar 10-plo fere iis longius, 3-plo crassius, sensim acuminatum, cum subtentaculis cirroque superiore tentaculari fere aeque prominens, articulo busali brevi insidens. Subtentacula repente acuminata. Cirri dorsuales usque ad segmentum 31-mum lege solita dispositi, inde in altero quoque apparentes, sub apice haud tumidi, setis longius prominentes, ventrales setas inferiores vix attingentes. Setae decolores, haud transverse striatae, dorsuales paucae ad 7-nas, flabellum componentes, laeves quasi aciculares. Pharetra inferior labio digitiformi, iis haud minus prominente instructa, setae

numerosae ad 30-nas, sub apice simplici, leviter incurvo, denticulis utrinque 7 minimis distantibus armatae, sub iis vix dilatatae.

Elytra utrinque 39, 1-mo suborbiculari excepto, oblique ovalia subreniformia transversa, tenera, laevia, cellulis microscopicis impleta, nervis nonnullis parce ramosis munita, margine haud fimbriato, setas maximam partem tegentia, usque ad segmentum 32-dum lege solita disposita, inde in altero quoque apparentia.

Länge 26,3 Mm., mittlere Breite am Bauch 1,3 Mm., mit den Lippen des Borstenköchers 3,5, mit den Borsten 4 Mm. Die Körperbreite wächst etwa bis zum 13ten Ssgment.

Neu-Britanien.

Panthalis Kbg.

Kinberg Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1855 p. 386.

Panthalis bicolor Gr.

Brevius vermiformis, depressa, supra subtiliter densissime transverse striata, colore cinnamomeo, linea media fusca, pinnis albis, subtus fusco adspersis, parte corporis ventrali alba, elytris cinnamomeis, subtilissime fusco adspersis, exteriora versus albescentibus; segmenta speciminis mutilati 40, usque ad 19-mum latitudine repente crescentia, a 22do sensim decrescentia. Lobus capitalis rotundato-trapezoideus, fronte angustiore biloba, stylos oculiferos emittente, longitudinem segmentorum proximorum 2 aequans. Styli longitudine lobi capitalis, basi supra puncto oculiformi nigro muniti, apice subgloboso, pupilla oculi prorsus spectante. Tentacula subulata, impar pone eos oriens, cum iis paene aeque prominens; paria sub iis affixa. Subtentacula longa, alba nigro adspersa, segmenta 8 adaequantia. Segmentum buccale album pinnis prorsus spectantibus, longitudine lobi capitalis, setis nullis, cirri tentaculares brevissimi, subulati, superiores oculis paulo magis prominentes. Cirri dorsuales iis similes, apicem pinnae vix attingentes, punctis nigris nonnullis ornati, articulo basali brevi crasso; c. ventrales apicem pinnae haud attingentes, anteriores prope basin, ceteri sub medio pinnae orientes. Pinnae usque ad 23-iam longitudine crescentes, tum aeque longae ventrisque latitudinem aequantes, altae, obtusae, subtus ad basin lamella retrac-

tili papillaque minuta rotundata ventrem propiore instructae, pharetris 2 compressis rotundato-truncatis, superiore anteriore, breviore humiliore. Setae superioris pancae ad 10-nas, breves, tenerrimae, laeves apice lineari vix curvato. S. pharetrae inferioris triplicis seu quadraplicis generis: superiores illis similes, magis numerosae, inferiores fortiores multo longiores, pallide flavae apice albido opaco, microscopio adhibito aristis brevissimis pinnato, sub apice dentibus utrinque 8 acutis serratae, plerumque sinuatae, plus 60-nae, mediae fortissimae, 4-pla crassitudine earum, flavae ad 9-nas apice brevi sinuato, scopam fibrarum brevissimarum emittente, setis tenuibus aristatis nec vero dentatis intermixtis. In pinnis canalis crassus longissimus firmus, conglomeratus contentus, mirifice splendens, iricolor, inter pharetras pinnae exiens, extremitate altera acuminata.

Elytra initio late ovalia transversa, usque ad 8-vum magnitudine crescentia, tum orbicularia, qaoad observare licuit, partem dorsi mediam angustissimam liberam linquentia, inverse imbricata, laevia, pellucentia membranacea tenerrima margine haud fimbriato, parte libera punctis albidis i. e. papillis humilibus subconoideis obsita.

Pharynx exsertilis albida, hic illic tenerrime fusco adspersa, tenere transverse striata, papillis marginis anterioris 26, media superior et inferior ceteris longior latior, superior dupla longitudine ceterarum, triangula, ceterae conicae, exteriora versus magnitudine decrescentes, prima (interiore) excepta, puncto nigro basali ornatae. Maxillae uncinatae longitudine papillae mediae superioris, fuscae, margine laminae basalis in dentes 4-nos producto.

Länge des allein erhaltenen Vordertheils mit 40 Segmenten 30 Mm., Breite des Bauches am 2ten Ruder 4,3, mit den Rudern 6,5, mit den Borsten 8,3 Mm., am 20sten Ruder finde ich die betreffenden Breiten 4,2, 10 und 13,5 Mm., Elytren bis 4,6 Mm. im grösseren Durchmesser.

Specimen alterum cum descripto forma corporis, colore, subtentaculis, cirris, pinnis omnino congruens, natura oculorum lobique capitalis fronte latiore et magnitudine elytrorum inferiore differens. Oculi sessiles 4, anteriores ad marginem anteriorem, posteriores ad lateralem siti, pupilla instructi, diametro minus ab iis distantes, illis paulo minores. Tentacula 3, impar pone medium iobi

capitalis, paria ex medio margine frontali orientia, illo longius prominentia, subtentacula multo breviora. Elytra minora, pallida fusco adspersa, dorsum totum nudum linquentia. Pinnae subtus haud nigro adspersae.

Ein unvollständiges Exemplar mit 80 Segmenten mass 65 Mm.

Hiernach muss man wohl vermuthen, dass diese beiden Thiere zweierlei Formen derselben Art sind, zumal da sie auch in demselben Glase aufbewahrt waren, doch ist eine ähnliche Verschiedenheit noch von keiner anderen Annelide bekannt.

Congo.

Sthenelais Kbg.

Sthenelais incisa Gr.

Vermiformis tetragona, dorso tenuissime transverse striato, anteriore carinato, ex carneo flavescens, vitta ventrali violascente: segmenta speciminis mutilati 46, usque ad 7-mum latitudine crescentia, subtus 2-plo latiora quam longa. Lobus capitalis suborbicularis, oculis 4 aegre distinguendis. Tentaculum illo brevius, acutum, lobis basalibus similis speciei, radice haud coarctatis. Subtentacula haud articulata, longitudine segmentorum proximorum 10. Pinna 1-ma prorsus spectans, lobo capitali paulo longius prominens, branchia minuta, cirro ventrali ea longiore, fasciculo setarum capillarium et appendicibus cirriformibus pharetrae brevibus 3 munita, basin subtentaculi lobis 2 ambiens. Pinnae ceterae biremes, 2-da prorsus spectans, 1-mam superans. Rami pinnarum aeque prominentes, appendicibus cirriformibus ad marginem exteriorem ornati: appendices r. dorsualis humilioris fere 3-nae, ventralis, alterum tantum altioris, variantes usque ad 11-nas, superiores earum 2 ceteris paulo longiores, alterutra saepius lanceolata. Lobulus (animalis vivi fortasse ciliatus) minimus pedunculatus, posterior, radici pinnae affixus. Papilla ventralis pinnae brevis. Cirrus ventralis apicem rami sui haud attingens. Setae pharetrae dorsualis numerosae, capillares, tenerae, alterae utrinque denticulis multis minimis armatae, alterae etiam tenuiores laeves, ph. ventralis minus numerosae, breviores multo crassiores, compositae, appendice ensiformi leniter curvata, dense crenata.

Elytra prioribus 5 exceptis dorsum pinnasque usque ad setas omnino tegentia, albida, subpellucida, tenuissima, mollia, plus minus plicata, satis latiora quam longa, rotundato-subtriangula vel trapezoidea, parte interiore angustiore, laevia, margine exteriore non fimbriato, incisura media angusta bilobo. Branchia brevis, crassius lobiformis, pinnarum posteriorum longior, digitiformis, a latere protenta, haud dependens.

Länge eines unvollständigen Exemplars mit 46 Segmenten 42 Mm., Breite am 7ten Segment (Maximum) am Bauch 5, mit Rudern 6.5, mit Borsten 9 Mm., an den mittleren Segmenten 3,5, fast 7 u. 8,2 Mm., Kopflappen 1, Unterfühler 10 Mm. lang, Banchcirrus des 1ten Ruders 2,3 Mm. Elytren bis 2,9 Mm. lang und 4,1 Mm. breit.

Congo.

Sigalion Aud. & Edw. s. str. Kbg.

Sigalion amboinensis Gr.

Brevius vermiformis tetragona aeque alta ac lata, pallide carnea. Segmenta speciminis mutilati 95, 2-plo latiora quam alta. Lobus capitalis rotundato trapezoideus fronte latiore. Oculi 4, punctiformes nigri, rectangulo latissimo collocati, anteriores cum posterioribus paene confluentes. Tentacula 2, papillas brevissimas rotundatas mentientia, ante oculos posita. Subtentacula usque ad segmentum 8-vum vel 9-num pertinentia, appendice pinnae 1-mae cirriformi majore 3-plo fere longiora: Segmentum buccale supra haud distinguendum. Pinnae parium anteriorum 4 prorsus spectantes, p. 1-mi lobo capitali plus dimidio brevior, cum pinna paris 2-di aeque prominens. Ramus pinnarum dorsualis ventrali longior, ut hic extremitatem versus dilatatus lacinia cirriformi acuminata, supra flabellum setarum posita, id tangente, ramus ventralis papilla rotundata similiter collocata ornatus. Lobuli ciliati nulli. Cirrus ventralis apicem rami ventralis vix attingens. Setae rami dorsualis maxime numerosae simplices capillares, denticulis tenuissimis ciliatae, perlongae curvatae, r. ventralis superiores rectae, acuminatae, breves, ceterum similes, ad 4-nas, inferiores compositae, numerosae, appendice plus minus longa, articulis longis flagelliformi.

Elytra albida, totum dorsum tegentia, rotundato-quadrangula, paulo latiora quam longa, margine anteriore recto vel cavato, exteriore leviter convexo, serie papillarum pinnatarum plerumque ornato, stirps papillarum jam a basi pinnata radiis utrinque 5 ad 8, tenuissimis, inferioribus stirpe vix brevioribus.

Länge des vorliegenden nicht vollständigen Exemplars 34 Mm. Breite am Bauch 1, mit Rudern 2, mit Borsten 3 Mm., Elytren bis 1,4 Mm. breit.

Amboina.

Psammolyce Kbg.

Psammolyce umbonifera Gr.

Semiteres transverse subtiliter ruguloso-striata, pallide carnea splendore sericeo, elytris albis; segmenta speciminis mutilati conservata 31, subtus 3-plo latiora quam longa, anteriora dorso altiore quasi carinato. Lobus capitalis parvus orbicularis, pinnis paris 1-mi interjectus. Tentaculum filiforme, articulo basali longitudinem lobi capitalis superanti subconoideo insidens, setis pinnae 1-mae protentae vix longius prominens. Oculi haud observati. Pinna 1-ma lobo membranaceo extrorsum decurrente circumdata, cirris tentacularibus 2, (superiore cum tentaculo aeque prominente) fasciculoque setarum simplicium munita. Subtentacula filiformia complanata, supra quasi sulco exavata, tentaculo multo longiora, marginem elytri 1-mi anteriorem superantia. Bases elytrorum paris 1-mi plica transversa in processum medium producta conjunctae. Segmentum 2-dum utrinque cirro dorsuali longo instructum. Pinnae (setis neglectis) longitudine dimidiam ventris latitudinem aequantes: pharetra dorsualis humillima quasi nulla, labio superiore lato rotundato munita, flabello setarum lato, pone pharetram ventralem quoque decurrente munita, ph. ventralis verticalis apice obtuse triangulo, cirrus ventralis eam vix attingens. Branchiae brevissimae, obtusae, papillam mentientes.

Elytra subcoriacea, transversa rotundato quadrangula, setas usque paene ad apices tegentia, anterioribus 3 exceptis dorsum medium liberum linquentia, margine exteriore undulato et posteriore curvato fimbriatis, superficie papillis microscopicis, haud ita parvis, obsita, parte centrali granulis calcareis minimis incrustata, quasi um-

bonem referente. Fimbriae filiformes longissimae, in margine undulato culmina undarum tenentes, 6-nae, ceterae serie continua procurrentes. Elytron 1-mum permagnum, prorsus productum, margine anteriore plica profunda bilobum, lobum capitalem partesque vicinas omnino tegens, paene tota superficie incrustatum.

Länge des unvollständigen Exemplars von 32 Segmenten 28 Mm., grösste Breite (am 7ten Segment) 7, grösste Dicke 4,75 Mm., der Fühler 3, die Unterfühler 4 Mm. lang, der Rückencirrus, der am 2ten Segment vorkommt, 2 Mm., die Elytren bis 5 Mm. breit.

Atlantischer Ocean.

Nereis L. s. str. Cuv.

vgl. Grube im Jahresber. d. Schles. Gesellsch. für 1874.

Nereis (Platynereis) Eatoni Mc Int.

Nereis Eatoni Mc Intosh Ann. nat. hist. 4. Ser. XVII. 1876. p. 320.

Brevius vermiformis, pallide carnea, solida, segmentis fere 85, anterioribus brevioribus, supra 4-plo vel 5-plo latioribus, posterioribus angustioribus 2-plo latioribus quam longis. Lobus capitalis segmento buccali paulo longior, latitudine $\frac{1}{4}$ ejus aequante, paulo longior quam latus, parte frontali leviter attenuata brevi. Oculi satis magni, anteriores inter se paulo latius quam posteriores, ab his diametrum 1 distantes. Tentacula frontalia lobo capitali paulo breviora, cum subtentaculis aeque prominentia, basi inter se distantia. Segmentum buccale proximo longius, processu marginis anterioris medio rotundato. Cirrorum tentacularium superiores satis longi, articulis crassis, anteriores eorum usque ad segmentum 11-mum pertinentes, interdum longiores, anteriores inferiorum dimidia fere longitudine. Cirri dorsuales lingulis paulo longius prominentes, ventrales l. inferiorem paene aequantes. Pinnae a 15ta fere sensim mutatae: anteriores breviores, lingulis obtusis crassis brevibus sub aequalibus, sese tangentibus, labium inferius haud superantibus; pinnae posteriores longiores, ramis distinctius separatis, lingulis superioribus ut cirro dorsuali productis, complanatis, inter se distantibus, dorsuali magis prominente, basi maculis fuscis 2 picta,

labio lingulaque inferiore brevibus, hac illo paulo longiore. Setae spinigerae pharetrae superioris flavae ad 8-nas, inferioris fere 4-nae et 2-nae, falcigerae 2 et 5, fuscae dupla crassitudine, falcis apice bidente. Cirri anales longi, segmenta postrema fere 11 aequantes.

Pharynx exsertilis brevis. Paragnathi minutissimi numerosi, striolas mentientes, seriebus transversis dispositi, ordinis 3-ii (i. e. medii inferioris annuli maxillaris) seriebus quasi lineis 4, ordinis 4-ti (i. e. inferioris lateralis) 6, interdum 10 triangulum retrorsum acutum componentes, p. annuli buccalis ordinis 7-mi et 8^{vi} (i. e. inferiores annuli buccalis) etiam subtiliores, lineas transversas 4 juxta positas componentes, serie paragnathorum duplici constantes, anteriore leniter curvata, ceterum nulli.

Maxillae nigricantes, dentibus 6 armatae, apice brevi.

Länge 85 Mm., Breite am Mundsegment 2,8 Mm., bis zum 6. und 7ten am Bauche auf 3 Mm. steigend, mit Rudern 4,5 Mm., Kopflappen 1 Mm. lang, die längeren Fühlercirren 4,6 Mm., vielleicht nicht vollständig erhalten.

Kerguelen, Maghalaensstrasse.

Nereis (Ceratonereis) divaricata Gr.

Supra pallide carnea, sulcis transversis linearibus aegre distinguendis munita, punctis nigris microscopicis sparsa, subtus albida; segmenta speciminis mutilati 26, anteriora (pharynge exserta) arcta, 5-plo et 4-plo latiora quam longa, cetera longitudine crescentia, pinnis setisque valde dilatata. Lobus capitalis subquadratus paulo latior quam longus, segmentis proximis 2 longior, parte frontali brevissima bifida, in tentacula transeunte. Oculi magni, rectanguli instar collocati, anteriores a posterioribus diametro 1 minus distantes. Tentacula longitudine lobi capitalis, cum articulo subtentaculorum basali aeque prominentia. Subtentacula annulum pharyngis exsertae maxillarem paene attingentes. Segmentum buccale proximo haud longius. Cirrorum tentacularium superiores anteriores perlongi, segmentum 15-tum paene attingentes. Pinnae usque ad 9-nam magnitudine crescentes, majores setis additis fere dimidium latitudinis corporis aequantes, lingulae longae angustae acutae divaricatae, superior cum parte pinnae dorsuali cirroque sursum spectans, neo vero vexillum

longius efficiens, non longius quam media prominens, inferior deorsum vergens, brevior, angustior, pharetra inferior lata (sive alta) truncata, in labium anguste-triangulum sepositum, lingulaā mediaā vix minus prominens, producta. Setae spinigerae et falcigerae aeque tenerae, appendix falciformis oblonga angusta, $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{3}$ longitudinis spinae aequans. Cirrus dorsualis perlongus, dupla lingulae superioris longitudine, c. ventralis apicem suae attingens.

Paragnathi acuti, satis validi, acervulis collocati, ordinis 2-di, 10-ni, acervulo semicirculari, 4ti subquadrato 12-mi, 3-tii oblongeovali 10-ni, ceterum nulli. Maxillae flavae, quoad observare licuit, dentibus 3 tantum armatae.

Es war nur 1 Exemplar vorhanden und dieses nur unvollständig. Die Länge des erhaltenen Stückes betrug 7,4, die grösste Breite am Rücken 1,5, mit Rudern 3,3 und mit Borsten 3,7 Mm.

Neu-Britanien.

Vanadis Clap.

Vanadis Greeffiana Gr.

Pallida, marginibus corporis basique pharetrarum interdum miniaceo-sanguineo imbutis; segmenta speciminis mutilati 83, plerumque 2-plo vel 3-plo latiora quam longa. Lobus capitalis 2-pla fere segmentorum cirros tentaculares gerentium longitudine; oculi maximi globosi miniacei, spatio supra iis interjecto $\frac{1}{3}$ fere diametri eorum aequante. Tentacula paria latitudine frontis breviora, impar iis vix longius, frontem haud attingens, medium lobi capitalis tenens. Cirri tentaculares utrinque 3, confertissimi, anterior longior, oculis paulo minus prominens. Pinnae latitudine corporis breviores, anteriores 5 ceteris minores appendice pharetrae setisque nullis, ceterae ad basin glandula fusce miniacea posteriore munitae, setigerae, pharetra in appendicem brevem filiformem exeunte, lamina dorsuali oblique lateque lanceolata, ventrali cum ea fere aeque prominente angustiore, breviore quam pharetra. Setae compositae tenerrimae, lineares, longitudine pharetrae, appendice lineari.

Länge des besterhaltenen rothgefärbten, aber unvollständigen Exemplars von 83 Segmenten 100 Mm., Breite der mittleren Segmente ohne die Ruder 4 Mm. Von andern Exemplaren sind nur

kürzere Vorderstücke vorhanden; sie sind nicht roth gefärbt und im Verhältniss schmäler, ihre Segmente meist gestreckter, alle aber stimmten in der Zahl und gedrängten Stellung der Fühlercirren und in der Zahl der borstenlosen Ruder überein.

Zwischen den Kerguelen und Australien; Moreton-Bay. Bei einigen Exemplaren ist bemerkt „von der Oberfläche des Meeres".

Lamproderma Gr. Gen. nov. *Hesionearum familiae.*

Corpus brevius vermiforme, segmentis paucis. Tentacula 2 frontalia, subtentacula 2 biarticulata. Pharynx exsertilis spinis brevissimis 2, una superiore, altera inferiore armata, papillis nullis. Cirrorum tentacularium utrinque paria 3. Pinnae pharetris setarum 2-nis, aciculis 2-nis, cirro dorsuali filiformi ventralique munitae. Setae superioris simplices, inferioris falcigerae.

Lamproderma longicirre Gr.

Brevissime vermiforme, parte postrema repente acuminata, ex carneo margaritaceum, cute subtiliter dense striata, splendente iricolore, parte dorsi media a lateralibus haud seposita, segmentis 19, praeter buccale, ex 3 compositum, et postrema 2 setigeris, per se longitudine utrinque decrescentibus, mediis 3-plo, anterioribus 4-plo latioribus quam longis. Lobus capitalis rotundato-rectangulus paulo latior quam longus, segmento buccali penitus impressus; oculi rectangulum latissimum componentes, anteriores a posterioribus multo minoribus paululum tantum distantes. Tentacula tenuia acuminata, lobo capitali paulo longiora. Subtentacula biarticulata, articulis subaequalibus, longitudine ejus, vix dupla illorum crassitudini. Segmentum buccale lobo capitali brevius, longitudine proxima 2 aequans, pinnae ejus brevissimae, utrinque 3, aciculam 1 tantum, setas nullas continentes, cirris tentacularibus 2-nis munitae. Cirri tentaculares paris 2-di superiores longissimi, 2-plam segmenti sui latitudinem superantes, usque ad segmentum 8-vum fere pertinentes. Pinnae setigerae a medio corpore utrinque magnitudine decrescentes, mediae dimidiam ejus latitudinem adaequantes, pharetra superior brevissima, cum articulo cirrorum dorsualium basali aeque prominens,

inferior alterum tantum longior et crassior. Setae transverse striatae, superiores simplices, ne appendicem quidem inferiorum attingentes, iis non minus numerosae sed multo tenuiores, fasciculo angustissimo collectae, striis transversis subtilissimis, inferiores 2-plo fortiores appendice quasi-falciformi sive cultriformi, satis longa angusta, acie recta, apice solo uncinato bidente limbato. Cirri dorsuales ut tentaculares articulo basali brevissimo haud ita crassiore insidentes, ceterum haud articulati, singuli anteriorum longissimi, pinnae 4-tae usque ad segmentum 13-ium pertinentes. Cirri ventrales a pinna media orientes, extremitatem ejus superantes, dorsualibus multo breviores. Cirri anales dorsualibus proximis longiores, cirros tentacularium longiores adaequantes; styli brevissimi 2 acuti vix distinguendi supra eos positi.

Pharynx exsertilis spina brevissima superiore et inferiore interna armata.

Länge des einzigen vorliegenden Exemplars 9,5, mit dem Rüssel 10,6 Mm., grösste Rückenbreite fast 2, Bauchbreite 1, mit Rudern 2,6, mit Borsten 4 Mm. Längste Fühlercirren 3,5, längste Rückencirren 8, die Aftercirren 4 Mm.

Neu-Britanien.

Syllis Suv.

Syllis Buchholziana Gr.

Perlonga, angustissima, pallide carnea, parte anteriore minus pellucente. Segmenta speciminis mutilati fere 304, anteriora 3-plo, cetera 2-plo, postrema plerumque alterum tantum latiora quam longa. Lobus capitalis subovalis, 2-plo latior quam longus. Subtentacula late ovalia, sibi adjacentia, paene 2-pla longitudine ejus. Oculi nigri, arcu plano collocati, posteriores minores, inter se diametros 5, ab anterioribus 1 distantes. Tentacula ut cirri tentaculares et dorsuales distincte articulata, parte superiore moniliformia, articulis nucleum haud pellucidum continentibus, t. impar subtentaculis paulo magis, cirris tentacularibus minus prominens, 3-plo fere lobi capitalis longitudine, articulis 17, paria impari paulo breviora. Segmentum buccale supra proximo satis brevius. Cirri dorsuales pinnarum anteriorum fere 27 filiformes, tenuissimi, latitudinem corporis

aequantes vel, ut 1-mus, superantes cirrisque tentacularibus longiores, articulis 30 ad 40, inde longitudine decrescentes, producto-fusiformes vel subfusiformes, $\frac{1}{2}$ iatitudinis corporis superantes vel adaequantes, articulis fere 12 ad 17, c. postremi iterum tenuissimi filiformes, anterioribus satis breviores. Cirri ventrales cum pharetra aeque prominentes. Pharetrae satis breves. Setae anteriorum compositae, breves, tenerae ad 6-nas, appendice brevi acie recta, ceterae simplices flavae, 2-plo fortiores, 2-nae vel 3-nae, apice bidente dentibus rectis.

Pharynx exsertilis longitudine segmentorum fere 5, margine anteriore papillis 16 subovalibus coronato.

Länge eines Exemplars, dem die hintersten Segmente fehlten, etwa 110 Mm. bei einer grössten Breite von etwas über 1 Mm., die längsten Rückencirren massen 1,4, die kürzesten 0,4 Mm., der Rüssel 0,7 Mm.

Von Professor Buchholz an der Westküste Africas gefunden.

Hyalinoecia Mgn.

Hyalinoecia platybranchis Gr.

Vermiformis jam paene ab initio latitudine sensim decrescens, complanata, lurida, haud splendens, nihil iricolor; segmenta speciminis mutilati 70, supra 6-plo, infra 5-plo latiora quam longa, a segmento 20-mo etiam breviora, 2-dum, dupla fere s. buccalis longitudine, 3-ium 2-do paulo brevius, proxima repente longitudined ecrescentia. Lobus capitalis suborbiculatus, frontem versus paulo angustior. Oculi haud observati. Tentacula frontalia brevissima, apice subgloboso semiannulo nigro ornata, $\frac{1}{3}$ longitudinis lobi capitalis adaequantia, latitudine sua inter se distantia. Tentacula posteriora articulis basalibus brevissimis 3-annulatis munita, media longitudine segmentorum 11, exteriora multo breviora (impar haud conservatum). Subtentacula sublobiformia rotundato-quadrata, crassa, ad basin nigra. Segmentum buccale nudum dimidia lobi capitalis longitudine, eo vix latius. Pinnae segmenti 2-di omnino prorsus spectantes, lobo capitali longius, cum tentaculis frontalibus aeque prominentes, teretes, apicem versus attenuatae, setis fortibus paucis, appendice cirriformi prope apicem,

cirro dorsuali et ventrali pinna ipsa brevioribus ad basin instructae. Pinnae ceterae extrorsum spectantes, in labium acuminatum exeuntes, longitudine $\frac{1}{2}$ fere corporis latitudinem aequante. Cirri dorsuales initio apicem pinnae superantes, sensim decrescentes, inde a branchia 2-da brevissimi, ventrales solis in pinnis anterioribus 4 visi, brevissimi, postea in toros ventrales ovales mutati. Setae capillares flavae, splendidissimae, ad 12-nas, tum tenuiores apice oblique anguste limbato, tum multo fortiores rectae, setae uncinatae a pinna 28-va fere incipientes, capillaribus fortioribus vix tenuiores.

Branchiae segmentorum conservatorum simplices, cirriformes complanatae, a pinna 18-va incipientes, mox lineam dorsi mediam attingentes, 30-ia et ceterae totam dorsi (hic jam angustioris) latitudinem aequantes, postremae jam ultra radicem pinnae in pinna ipsa orientes.

Länge des allein vorhandenen Exemplars 33 Mm., grösste Bauchbreite 3,3 Mm. Die mittleren Fühler massen 5,7, die längsten Rückencirren 1,2, die längsten Kiemen 2,8 Mm.

SW. von den Capverdischen Inseln.

Hyalinoecia brevicirris Gr.

Albida, minus iricolor; segmenta speciminis mutilati 39, anteriora branchiis nuda, 2-plo fere, cetera 3-plo latiora quam longa, per se paulo breviora. Lobus capitalis suborbiculatus, segmento buccali paulo longior. Tentacula frontalia subovata, tentaculorum posteriorum impar segmentum 8-vum attingens vel longius, media illo paulo breviora, exteriora dimidio eorum paulo longiora, subtentacula transversa ex orbiculato-ovata, oculi pallide brunnei. Segmentum buccale $\frac{1}{2}$ longitudinis 2-di aequans, 2-dum 3-io paulo longius. Pinna segmenti 2-di prorsus spectans pharetra obtusa, usque ad subtentacula pertinente, setis paucissimis labioque posteriore et cirris 2 munita, c. ventrali paulo longiore. Cirri et labium pinnarum omnium obtusa, brevissima, c. dorsuales initio $\frac{1}{2}$ tentaculorum exteriorum breviores, sensim etiam decrescentes, posteriores brevissimi, c. ventrales a pinna 5ta evanescentes, in toros ovales mutati; labium anterius vix distinguendum, posterius a pinna 21-ma desideratum. Setae flavae splendentes, capillares; limbatae; aciculae

unciniformes 2-nae apice bidente limbato in pinnis posterioribus observatae.

Branchiae, quoad observare licuit, simplices filiformes, a pinna 23-ia incipientes, 1-ma 2-pla fere cirri dorsualis (hic jam anterioribus brevioris) longitudine, proximae repente crescentes, cirrum dorsualem brevissimum 6-plo superantes, posteriores lineam dorsi mediam attingentes.

Maxilla paris 2-di dextra denticulis 11, sinistra 10 armata, paris 3-ii dextra denticulis 7, sinistrarum anterior plana d. 10, posterior curvata 5 fere munita. Laminarum ventralium angulus aciei exterior acutus.

Tubus corneus, hyalinus; fragmenta tantum observata, striis annularibus nulles.

Länge des hier beschriebenen Exemplars von 39 Segmenten 23 Mm., bei einer vorderen Breite von 1,8 Mm. und einer hinteren von 2,2 Mm. ohne die Ruder.

Moreton-Bay (Ost-Australien).

Eunice Cuv.

Eunice complanata Gr.

Valde complanata, lata, initio tantum cylindrata, lucide brunnea albopunctata; segmenta speciminis mutilati 100, usque ad 10-mum latitudine crescentia, cetera subaequalia, illa fere 5-plo, haec 7-plo latiora quam longa. Lobus capitalis longitudine segmenti buccalis, fronte satis profunde biloba. Tentacula quasi longius articulata, alba, impar usque ad segmentum 8-vum, media ad 4-tum pertinentia. Oculi pupilla muniti. Segmentum buccale longitudinem proximorum 3 aequans, annulo posteriore $\frac{1}{5}$ longitudinis totius segmenti aequante. Cirri tentaculares marginem illius anteriorem superantes. Cirri dorsuales breviores, a medio corpore longitudine decrescentes, c. ventrales brevissimi, inde a pinna 5-ta toro ovali affixi. Setae capillares tenerae albidae, anguste limbatae, ad 6-nas, spatulatae tenerrimae ad 6-nas, falcigerae paulo fortiores 8-nae, appendice brevi apice bidente limbato. Aciculae nigrae, initio 1-na, a segmento 28-vo 2-nae, inferior hamata.

Branchiae breves, summum $\frac{1}{3}$ latitudinis dorsi attingentes, a pinna 19-ma usque ad postremam observatae, prioribus simplicioribus 6 exceptis plerumque radiis 6 munitae, initio cirro dorsuali breviores, tum longitudine ei aequales, ceterae inde a 25-ta eo longiores; radli apicem versus minus decrescentes, infimi longitudine rhachis vel longiores.

Das allein vorliegende unvollständige Exemplar hatte 100 Segmente und eine Länge von 72 Mm. und am Mundsegment eine Breite von 5, am 22sten Segment von 5,2, am 60sten von 7,5 Mm. Der unpaare Fühler ist 5 Mm., die Rückencirren höchstens 2, die Kiemen höchstens 3 Mm. lang.

Timor.

Eunice dilatata Gr.

Pallide carnea, leviter iricolor, posteriora versus valde complanata; segmenta animalis mutilati 100, anteriora longiora angustiora, 3-plo et 4-plo latiora quam longa, sensim latitudine crescentia, posteriora inde a 52-do brevissima, latissima, 17-plo latiora quam longa. Lobus capitalis segmento buccali paulo brevius, fronte profunde biloba. Tentacula omnino laevia, impar usque ad segmentum 4-tum, media usque ad 3-ium pertinentia. Oculi nigri. Segmentum buccale longitudine proxima 3 aequans, $\frac{1}{3}$ latius quam longum. Cirri tentaculares obtusi, marginem anteriorem ejus haud attingentes. Cirri dorsuales acuminati, sensim longitudine decrescentes, anteriores illis paulo longiores, ventrales perbreves toris late ovalibus. Setae capillares flavae anguste limbatae, ad 5-nas, falcigerae 8-nae falce brevi limbata bidente, scalpratae tenerrimae ad 6-nas, aciculae nigrae pinnarum anteriorum 1, a pinna 28-va 2-nae, inferior hamata.

Branchiae a pinna 19-ma usque ad postremam conservatarum patentes, breves, lineam dorsi mediam minime attingentes, priores simpliciores, 7-ma et ceterae pectiniformes radiis 6, plerumque rhachi brevi longioribus, a 9-na cirris dorsualibus longiores.

Maxilla paris 2-di dextra dentibus 4, sinistra 3 armata, maxilla paris 3-ii dextra denticulis 6, sinistrarum altera 4 crenata, altera simplex.

Länge des vorliegenden unvollständigen Exemplars 72 Mm.,

Breite anfangs 5, am 22sten Segment am Bauch noch 5,2, mit Rudern 7,5 Mm., am 60sten Segment 8 und 10 Mm., der unpaare Fühler 6, die längsten Kiemen 3 Mm. lang.

Timor.

Lumbriconereis Blv. Ehl.

Lumbriconereis magalhaensis Kbg.?

Longius vermiformis semiteres, minime splendens et iricolor, segmentis fere 170, usque ad 10-mum citius, inde usque ad trientem corporis medium sensim tantum latitudine crescentibus, trientis posterioris decrescentibus, anterioribus fere 4-plo vel 3-plo, posterioribus 2-plo latioribus quam longis. Lobus capitalis paulo latior quam longus, crassus semiovalis, ad basin leviter coarctatus, fronte non acuminata. Segmentum buccale eo paulo brevius, 2-pla 2-di longitudine, annulis 2 aequalibus compositum. Pharetrae setarum per se brevissimae $\frac{1}{7}$ fere, anteriores $\frac{1}{5}$ latitudinis corporis aequantes, paene aeque longae ac latae, labio anteriore paene nullo, posteriore brevissime digitiformi. Setae tenerae simplices et falcigerae, faleigerae summum 5-nae, solis in pharetris anterioribus 17, capillares in anterioribus 80 observatae, initio 4-nae (raro 7-nae) sensim pauciores, leviter curvatae, sub apice perlongo anguste limbatae, inde a segmento 18-vo longissimae 2-pla fere faleigerarum longitudine, dimidiam corporis latitudinem attingentes, uncinatae a pinna 18-ma usque ad postremam patentes, ut falces bidentes limbatae.

Maxillae paris 2-di (seu principales), quoad videre licuit, dentibus 4 armatae, paris 3-ii et 4-ti in apicem simplicem exeuntes.

Länge an 63 Mm., grösste Breite (im mittleren Drittheil) 2,3, mit den Köcheru fast 3 Mm., Breite am Mundsegment 1,1 Mm.

Kerguelen.

Die Beschreibung von *Lumbriconereis magalhaënsis* (Kinberg Öfvers. af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1864 p. 168) und die Abbildung (Fregatt. Eugen. Resa Annul. Tab. XVIII. Fg. 35) stimmen ziemlich mit unserem Thier überein, nur kann ich den Kopflappen nicht kuglig nennen, an einem zweiten zerstückelten Exemplar ist er es noch weniger und länger als breit, die Sichelanhänge

finde ich schmäler, und es ist mir auffallend, dass Kinberg nicht der Glanzlosigkeit der Haut und der sehr langen Haarborsten gedenkt.

Lumbriconereis amboinensis Gr.

Linearis, anteriora versus paulo crassior, pallide carnea, leviter iricolor; segmenta speciminis mutilati 130, anteriora fere 15 3-plo, proxima 2-plo, media et posteriora alterum tantum latiora quam longa vel breviora. Lobus capitalis triangulus acutus, minus tumidus, aequilaterus, segmentis proximis 2 paulo longior. Segmentum buccale 2-do paulo longius annulis aequalibus, posteriore latitudinem lobi capitalis superante. Pinnae, anterioribus 2 exceptis, satis prominentes, longitudine (labiis neglectis) $\frac{1}{5}$ ad $\frac{1}{3}$ latitudinis ventris aequantes, labiis 2 satis discedentibus; labia pinnarum anteriorum longiora, anterius modo brevius, subovale, modo eadem longitudine cum posteriore digitiformi, posterius, si productum, pharetra longius. Pinnae setas solas unciniformes gerentes labio anteriore paene nullo, posteriore brevi munitae. Setae pinnarum anteriorum 20 capillares et falcigerae: capillares ad 4-nas longissimae limbatae, leviter curvatae, interdum 3-plici labii posterioris digitiformis longitudine, una sinuata, falcigerae 4-nae vel 3-nae falce bidente longiuscula limbata, setae pinnarum proximarum 20 capillares (una brevior) et unciniformes 3-nae, unco bidente limbato, s. ceterarum unciniformes 3-nae.

Maxillae paris 2-di, quoad videre licuit, dentibus 4 armatae, paris 3-ii et 4-ti simplices.

Länge des vorliegenden unvollständigen Exemplars 50 Mm., Breite vorn fast 1, hinten nur 0,6 Mm.

Amboina.

Goniada Aud. & Edw.

Goniada congoensis Gr.

Ex pallide carneo margaritacea splendidula, leviter iricolor, parte dorsi media a lateralibus seposita; segmenta speciminis mutilati 151, initio angustissima, usque ad 80-mum fere latitudine $\frac{1}{3}$ crescentia, anteriora subtus 2-plo, media et posteriora 3-

plo latiora quam longa, anteriorum 79 fere longitudine ipsa majore quam sequentium; in postremis ea iterum aucta. Lobus capitalis anguste triangulus complanatus, longitudinem segmentorum proximorum 6, sive sequentium 4 aequans, parte media a lateralibus angustissimis sulco seposita, ad basin sulci foramine punctiformi distinctus. Tentacula et subtentacula 2 minutissima. Pinnae anteriores 30 uniremes, ceterae biremes plus 2-pla altitudine illarum, inde ab 80-ma fere multo longiores. Pharetra anteriorum lanceolata, cirro ventrali vix longius, dorsuali longius prominens, pharetra superior et inferior pinnarum posteriorum aeque prominentes, spatio perangusto separatae, labio anteriore et posteriore lanceolato, usque basin versus procurrente dilatatae, labia pharetrae superioris simplicia, subtus latiora, inferioris aequalia apice fisso. Cirri foliacei, dorsualis oblique lateque lanceolatus, ventralis sectionis anterioris anguste lanceolatus, basi angusta affixus, posterioris lanceolatus margine superiore pinnae affixus.

Pharynx exsertilis clavaeformis longitudine segmentorum fere 35 papillis paene microscopicis conicis dense obsita, ad basin subtus utrinque serie brevissima paragnathorum 12 ad 13 armata, paragnathi normiformes. Orificium pharyngis papillis rotundatis 16 circuloque interiore paragnathorum minutorum coronatum, paragnathi 2 tantum paulo majores, transversi, serie denticulorum 4 armati, ceteri iis interjecti supra fere 20, infra 26 ad 30 minores bicuspides, magnitudine duplicis generis.

Länge eines unvollständigen Exemplars von 151 Segmenten an 72 Mm. ausser dem 22 Mm. langen Rüssel, am Anfang beträgt die Breite des Leibes oben 1,6, mit Rudern 2,5 Mm., an den breitesten Stellen (vor und hinter dem 90sten Segment) 4, mit Rudern ohne Borsten 4,9 Mm. Länge des Kopflappens 1,3 Mm.

Congomündung.

Nephthys Cuv.

Nephthys trissophyllus Gr.

Valida, brevius vermiformis, rotundato-tetragona, paene jam ab initio sensim attenuata, in cirrum analem satis longum exiens; supra ex carneo fusca, violascens leviter iricolor, dorso medio lu-

cidius subbrunneo, subtus pallidior sulco ventrali medio splendente, segmentis 87 ad 93, plerumque 4-plo latioribus quam longis. Lobus capitalis parvus, quadratus, segmento buccali penitus impressus, ad angulos posteriores foveola munitus. Tentacula 2, cum subtentaculis aeque prominentia, minima, anguste triangula. Pinnae anteriores 7 minimae, proximae usque ad 32-dam magnitudine crescentes, longitudine $\frac{1}{3}$ fere mediae latitudinis corporis aequantes, postremae multo minores, paene totam ejus latitudinem aequantes. Rami pinnarum satis longi, aequales, altitudine $\frac{1}{2}$ latitudinis sive spatium iis interjectum aequante, dorsualis lamellis 2 magnis instructus, altera superior, dimidio basali rami affixa, eo altior, subovalis lata margine superiore rotundato, exteriore truncato, altera extremitati suspensa, paulo minor ovalis, protenta, apice leviter acuminato, ramus ventralis ad extremitatem lacinia minuta acuta superiore et lamella 1 magna transversa rotundato-quadrangula munitus, paulo minus quam exteriore rami superioris prominente. Lamellae pinnarum posteriorum, superiore excepta, postremo paene omnino evanescentes. Setae fuscae seriebus 2 transversis, labio humili separatis, dispositae, anterioris rectae breviores subparallelae, dense annulatae, alterae magis numerosae, flabelli instar extensae, rectae vel paulo curvatae, laeves, longitudine lamellas superantes; cirrus ventralis brevissimus, a basi lamellae paulo remotus.

Branchiae cirriformes satis validae, introrsum convolutae, spatium ramis pinnae interjectum explentes; appendix angusta ad basin exteriorem branchiae oriens nulla, lamellā rami superioris exteriore compensatā.

Pharynx exsertilis dimidio anteriore seriebus papillarum longitudinalibus 14 ad 16 simplicibus retrorsum bipartitis instructa; papillae acutae, seriei simplicis majores, sensim decrescentes fere 7, ceterae multo minores ad 12-nas. Papillae orificium pharyngis cingentes utrinque 10 longae bifurcae, et 1 media superior et inferior brevis, simplex.

Ein ziemlich grosses Exemplar mit 92 Segmenten hatte eine Länge von 125 Mm., die grösste Bauchbreite zwischen den Rudern war 6, mit denselben 10, die grösste Dicke 4,9 Mm. Der Rüssel ohne die Randpapillen 10 Mm. lang. die längsten Randpapillen 3 Mm., die längsten Ruder (nicht die vorderen sondern die mittleren) mit ihren Anhängen 3 bis 3,5 Mm., die grössten La-

mellen 2 Mm. Diesem Exemplar fehlte der Endcirrus. An einem sehr grossen Exemplar von 195 Mm. Länge war derselbe erhalten und mass 6 Mm. Das grösste Exemplar hatte eine Länge von 205 und eine grösste Breite von 20 Mm., und 90 Ruderpaare.

Kerguelen.

Nephthys modesta Gr.

Albida margaritacea, stria ventris longitudinali aurea; segmenta speciminis mutilati 56, anteriora brevissima, 5-plo latiora, posteriora longiora angustiora, minus alterum tantum latiora quam longa. Lobus capitalis transversus subellipticus, segmento buccali impressus, longitudine paene $\frac{1}{2}$ latitudinis aequante, paulo minore quam longitudine segmentorum proximorum 3. Tentacula brevissima anguste triangula, late distantia, subtentacula similia. Segmentum buccale brevissimum. Pinnae breves; rami earum breves, altitudine plerumque longitudinem aequante, multo minore quam spatio ramis interjecto, extremitatem versus attenuati, apice breviter acuminato, lamellis nullis dilatati, ramus ventralis dorsuali paulo longior. Setae paucae, anteriores rectae tenerrimae dense annulatae, utriusque rami ad 9-nas, posteriores alterum tantum latiores laeves, longiores, plus minus curvatae, fragilissimae, ad 18-nas, ex parte subfuscae, labio humillimo ab illis separatae. Cirrus ventralis brevissimus triangulus.

Branchiae pinnarum anteriorum longiores cirriformes, extrorsum convolutae, spatium ramis interjectum explentes, limbo latissimo membranaceo, apicem ipsum haud attingente munitae, lamellam rotundato triangulam mentientes, ramo pinnae superiore supra basin branchiae in stylum brevem exeunte, branchiae pinnarum posteriorum brevissimae triaagulae, apice tantum extrorsum curvato, spatium ramis interjectum minime explentes.

Pharynx exsertilis seriebus papillarum 12 brevibus per partem anteriorem decurrentibus munita, papillae acutae, cujusque seriei 5, papillae orificium oris cingentes more solito majores bifurcae.

Das einzig vorhandene unvollständige Exemplar von 56 Segmenten hatte eine Länge von 45 und eine Breite von 1,6 und mit Rudern 3,2 Mm. am 19ten, und eine Breite von 2,6 und mit Rudern 4 Mm. am 40sten Ruder.

Kerguelen.

Nephthys dibranchis Gr.

Brevius vermiformis, pallide carnea, segmentis 77. Lobus capitalis rectangulus, margine posteriore rotundato, paulo longior quam latus, segmenta proxima 3 adaequans, oculis punctiformibus nigris 2. Tentacula et subtentacula aeque brevia. Rami pinnarum trianguli, paulo longiores quam alti, basi sese tangentes, angulo recto discedentes, apice extremo membranaceo: r. dorsualis lamella semiovali oblique erecta, medium marginis superioris tenente, subtus branchia et appendice cirriformi acuto, a basi ejus oriente, ornatus, r. ventralis branchiam alteram erectam e margine superiore emittens, subtus cirro ventrali acuto prope basin munitus. Setae rami dorsualis extra lamellam, maximam partem margine superiore, paucae infra apicem progerminantes, s. rami ventralis maximam partem margine inferiore, paucae supra apicem progerminantes. Setae anteriores annulatae rectae paucae, posteriores laeves, illis paulo angustiores, curvatae, ad curvaturam leviter dilatatae, numerosae, flabellum magnum nec vero densissimum componentes, multo longiores, pinnarum mediarum longissimae, interdum 2-pla pinnarum longitudine.

Branchiae filiformes obtusae (marginibus leviter crenulatis), br. rami superioris dependens, unci instar introrsum curvata, basi dilatata, rami inferioris adscendens leviter curvata, dimidia fere latitudine illius.

Länge 22,5 Mm., Breite 0,9, mit Rudern 1,6, an der breitesten Stelle (Rud. 11 — 13) 2 Mm., die längsten Borsten 1,6 Mm., der Aftercirrus 1,9 Mm. lang. Der Rüssel war in einer Länge vor 1,7 Mm. ausgestülpt, zeigte hier aber noch keine Papillen.

Neu-Guinea.

Cirratulus Lam.

Cirratulus atrocollaris Gr.

Brevius vermiformis, subteres, pallide carneus, segmentis fere 140, summum 8-plo latioribus quam longis, latitudine usque ad 20-mum crescentibus, 4-to et 5-to setigerorum supra prope lineam mediam macula longitudinali, 3-io nudorum subtus stria media transversa nigra ornatis. Lobus capitalis nigricans, obtuse triangulus, paene aequilaterus, crassus, subtus sulco longitudinali bipartitus. Segmentum buccale et proxima 2 setis nu-

da, proximis hand longiora. Fasciculi setarum superiorum ab inferioribus ubique fere aeque longe distantes, utrique inter se consentientes. Setae fusciculorum anteriorum fere 22 omnes capillares, tenerrimae lineares, ad 8-nas, ceterorum et capillares et fortiores breves, leviter uncinatae, utraequs 5-nae, posteriora versus 2-nae, capillares fasciculorum inferiorum superioribus haud fortiores.

Branchiae filiformes haud ita longae, aeque crassae, crassitudine dimidiam fere segmentorum longitudinem aequante, in quoque segmentorum setigerorum 22 anteriorum 2-nae observatae, posteriores plerumque 1-num, 2-na vel 3-na segmenta praetereuntes, branchiae segmenti 4-ti seriem transversam simplicem, medio interruptam componentes, utrinque ad 4-nas vel 5-nas. Branchiarum parium anteriores utrinque 4, lineam dorsi mediam appropinquantes, proximae discedentes ad fasciculos setarum positae, posteriores fere a 40-ma a margine laterali remotae.

Länge 49 Mm., Breite am Mundsegment 1,5, am 5ten 2,5, an den mittleren 3 Mm. (zwischen den unteren Borstenbündeln gemessen nur 1,7 Mm.), die längsten Kiemen 11 Mm. lang.

Der Fundort war nicht angegeben.

Spiochaetopterus M. Sars.

Spiochaetopterus tropicus Gr.

Longius vermiformis tener tenuis, pallide viridis, segmenta speciminis maxime mutilati 22, sectionis anterioris fasciculis setarum munitae 12, priora 3 fere 4-plo, proxima 6 2-plo, cetera plerumque aeque lata ac longa, 12-mum paulo longius. Lobus capitalis quasi suborbiculatus, parvus, segmento buccali multo angustior. Segmentum buccale prorsus in annulum bilobum productum, lobis lateralibus, margine superiore seta albida, apice curvata sustento. Tentacula 2 alba fusco maculata, ni fallor, intra lobos orientia, crassa, sensim acuminata, perlonga, longitudine segmentorum 10, organa 2 brevia foliacea juxta ea collocata, quasi malleiformia, basi processum angustum emittentia. Pharetrae setarum segmentorum priorum 3 dorsuales, minores quam ceterae laterales, pone segmentum 4-tum sitae. Setae aureae, flabelli in-

star collocatae, summum ad 12-nas, alterae capillares anguste limbatae, alterae apice lanceolato, paulo incurvo. Segmentum 4-tum seta peculiari singula fortissima brevi obtusa, fortasse mutica, dorsuali distinctum. Segmenta sectionis posterioris toris transversis 2 ventralibus, glandulam fuscam continentibus, taenia media conjunctis munita.

Tubus ab animali confectus perlongus gracilis, corneus, teres aequalis, brunneus, quasi annulatus.

Länge des einzigen sehr verstümmelten Exemplars 20 Mm., wovon etwa 8,5 auf die vordere Section kommen, Breite 1,5, mit den Borsten 2,5 Mm. Fühler 6 Mm., Röhre etwa 126 Mm. lang.

Südwestlich von den Capverdischen Inseln.

Das aus seiner Röhre nur mit Mühe herauszuziehende Exemplar war wegen seiner Zartheit und Brüchigkeit schwer zu behandeln, und die Beschreibung bedarf daher vielleicht mancher Verbesserung. Die Fühler waren abgerissen, das neben ihnen sitzende blattförmige Organ nur auf einer Seite erhalten, wahrscheinlich aber doppelt, da ich auf der anderen ein verstümmeltes ähnliches Gebilde erkannt zu haben glaube. Auch dies erhaltene brach bei der Untersuchung sogleich ab. Ich habe das Thier vorläufig als *Spiochaetopterus* aufgeführt, da es mit dieser Gattung die meiste Ähnlichkeit hat, vermuthlich muss es aber eine eigene Gattung bilden, welche dann den Namen *Psapharus* bekommen könnte.

Maldane Gr. Mgn.

M. decorata Gr.

Brevius vermiformis, segmentis 23, (setigeris 19), usque ad 10-mum longitudine valde crescentibus, a 12-do decrescentibus. Anteriora firma, biannulata pallida, alterum tantum latiora quam longa, a segmento 4to usque ad 7-mum supra areis incrassatis 2-nis, priore triangula, posteriore transversa integra seu bipartita distincta, media ab 8-vo usque ad 13-ium pariete tenuiore munita, confiniis evanescentibus, intestino fusco perlucente, cetera fascia laterali longitudinali, incrassata, toros uncinigeros conjungente ornata, pallida, posteriora anterioribus breviora, postrema 3 brevissima, setis nuda. Segmentem 10-mum, 11-mum, 12-mum longitudine praestantia, duplo fere longiora quam lata. Lamina capitalis ovalis

carina longitudinali tectiformis, pone medium coarctata, limbo angusto integro marginata. Segmentum buccale, setis nudum, cum lamina capitali longitudinem proximorum 2 aequans. Segmentum anale penultimo longius, lamina orbiculari terminatum, ano dorsuali; s. 2-dum utrinque sola pharetra superiore, cetera pharetra verruciformi setigera toroque uncinigero inferiore plus minus tumido instructa. Setae capillares longae, ad 8-nas, subtilissimae, e longitudine limbo angustissino, spiraliter adscendente redimitae; uncini ordine simplici collocati.

Länge etwa 90 Mm., grösste Breite 4,1 Mm.

Congo.

Ob das 2te Segment ein kleines Borstenbündel oder etwa eine kurze stärkere nadelförmige Borste getragen hat, war, da man bloss die Öffnung einer kleinen Pupille sah, nicht zu entscheiden, der Analogie nach ist das erstere zu vermuthen.

Trophonia Aud. & Edw. Clap.

Trophonia Kerguelarum.

Brevius vermiformis, pallida ex griseo-subfusca, setis hispida, segmentis 31, usque ad 5-tum latitudine repente crescentibus, a 9-no sensim decrescentibus, latissimis 3-plo, posterioribus 2-plo latioribus quam longis, anterioribus 4 papillis brevibus ex parte subglobosis densius obsitis, ceteris pauciores conicas ferentibus. Tentacula et fila branchialia retracta, illa 2, haec, quoad videre licuit, utrinque 3, cum illis eadem longitudine, dimidia crassitudine. Flabella setarum utrinque disticha, superiora ab inferioribus dimidia fere ventris latitudine distantia. Setae superiorum capillares, tenerae decolores, leviter curvatae, usque ad apicem articulatae, ad 8-nas, longiores latitudinem corporis superantes, setae flabellorum inferiorum aureae satis crassiores, breviores, vix sinuatae, apice valde producto lineari decolore nihil articulato, ad 5-nas, flabello latissimo. Setae superiores segmentorum anteriorum 4 protentae, segmenti 1-mi 9-nae, 2-di 7-nae, setis ventralibus paulo fortiores, 5-ti et 6-ti quasi protentae, setae inferiores segmentorum 2 tantum anteriorum protentae, 7-nae et 5-nae, superioribus similes, segmenti 3-ii quasi protentae, 4-ti ut ceterorum extrorsum vergentes.

Länge 17,5 Mm., grösste Breite 3 Mm., die längsten nach vorn gestreckten Borsten der vorderen Segmente 6,5 Mm., die seitwärts gerichteten Haarborsten bis gegen 3 Mm., die Borsten der unteren Zeile nicht ganz halb so lang, nach der Bauchseite hin an Länge merklich abnehmend, die Kiemen gerade gestreckt sind 2 Mm. lang, die Fühler etwa eben so lang, aber sehr contrahirt.

Pycnoderma Gr. gen. nov. Chlorhaeminorum familiae.

Corpus vermiforme, gracile, cute densa, hyalina, papillis minimis obsita, segmentis satis numerosis. Fasciculi setarum utrinque distichi, setae superiores ut inferiores capillares, dense annulatae, segmentorum anteriorum aliquot protentae, ceteris longiores. Branchiae filiformes, segmento buccali affixae, lobus capitalis, tentacula retrahenda.

Pycnoderma congoënse Gr.

Vermiforme gracile triente corporis anteriore subtumido, pallidum, rotundato-tetragonum leviter complanatum, cute crassa subrigida, hyalina, papillulis brevissimis microscopicis clavaeformibus sparsis obsita, ad fasciculos setarum ventrales paulo majoribus, segmentis plus 92, usque ad 16-mum citius latitudine crescentibus, a 33-io fere sensim decrescentibus. plerumque alterum tantum, latissimis 3-plo latioribus quam longis, primo setigero ad marginem anteriorem papillis paulo majoribus longiusculis munito. Tentacula 2 crassiora et branchiae numerosae filiformes ex parte nigricantes retracta. Fasciculi setarum tenues flabelliformes, utrinque distichi, superiores ab inferioribus dimidia ventris latitudine distantes. Setae omnes capillares laeves, breviter articulatae, fragiles, flavae, apice lineari, ad 7-nas, inferiores 2-pla superiorum crassitudine, superiorum nonnullae ceteris multo longiores curvatae. Setae segmenti 1-mi et proximorum 3 protentae, 1-mi longitudine segmentorum 5, ceteris longiores, vix crassiores, superiores 6-nae, inferiores 4-nae.

Das längste Exemplar mass an 120 Mm. und hatte eine Breite von 2 Mm. am 1ten borstentragenden, 5 Mm. an dem 20sten und

den benachbarten und 2,5 Mm. an den letzterhaltenen Segmenten. Nach der beim Aufschneiden vom Vordertheil des Leibes gewonnenen Ansicht der Fühler und leicht abreissenden Kiemen schätze ich die Zahl der letzteren jederseits auf 20 oder mehr.

Congo.

Brada Stimpson (*Siphonostomum* Rathke e. p.).

Brada mammillata Gr.

Jahresbericht der Schles. Gesellschaft für 1876, Bericht der naturwiss. Sect. p. 40.

Ex fusiformi producta, posteriora versus lentius attenuata, pallide grisea plus minus ochraceo imbuta, pariete corporis denso, segmentis 30 vel 31, latioribus 3-plo fere latioribus quam longis, omnibus papillas rotundatas ferentibus. Papillarum dorsualium alterae permagnae subglobosae vel mammilliformes subdurae, serie transversa dispositae, 6-nae vel 4-nae, alterae minores (nec tamen minutae) ante et pone eas collocatae, haud ita numerosae, plus minus sparsae. Papillae ventrales parvis dorsualium minores, seriebus longitudinalibus 4 vel 6 dispositae, exteriorum 1-na, interiorum 2-nae. Segmenta 15 fere postrema mammillis arctis magnis, longiusculis circumcirca obsita, minutis iis interjectis. Tentacula et branchiae omnino retracta, illa 2, hae fere 24, illis multo teniuores filiformes.

Pharetrae setarum utrinque distichae mammilliformes, superior minor setas capillares 5 gerens, inferior multo major mammillas dorsuales superans, semiglobosa, diametro sua ab illa remota, setis fortibus subfuscis brevioribus, fragilissimis, quoad suspicari licuit, leviter curvatis, semiorbe dispositis armata.

Setae segmenti 1-mi, interdum 2-di quoque omnes capillares, prorsus spectantes, ceteris longiores, paulo numerosiores, fortiores quoque nec vero rigidae, neque splendore eximiae neve iricolores.

Länge an 70 Mm., grösste Breite in der Mitte des Leibes 10, mit den unteren Borstenköchern 11 Mm.

Kerguelen.

Sabellaria laevispinis Gr.

Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für 1869 p. 70.

Subbrunnea, segmentis fere 27, posteriora versus sensim angustioribus, anterioribus fere 5-plo latioribus quam longis. Lamina coronaria longitudine segmentorum proximorum 6, ad latera seriebus cirrorum filiformium transversis, sub margine anteriore laciniis acutis utrinque 16 ornata, margine ipso dilatato, utrinque aream oblongam paleis cinctam exhibente. Paleae spiniformes laeves, ordinis exterioris ad 28 tenues flavae, apice vix leviter curvato, ordinis interioris fere 10 dupla crassitudine illarum, longiores, apicem versus infuscatae, apice ipso recto breviter acuminato. Hami 2, utrinque 1, fortissimi, adunci, basi laminae coronariae dorsuali inserti; inter eos organum styliforme rigidum cum paleis interioribus aeque prominens, apice truncato. Tentacula a lamina coronaria circumdata, paulo breviora acuminata 2. Segmentum buccale brevissimum, subtus utrinque lacinia 1 triangula, 2-dum utrinque laciniis similibus 2 et branchia brevissima superiore munitum. Segmenta proxima 4 pinna lata superiore, paleas fere 9 et setas gerente, fasciculoque setarum inferiore instructa; cetera crista transversa pinniformi superiore uncinigera fasciculoque setarum inferiore munita. Setae utrinque serrulatae, uncini pectiniformes, dentibus tenuibus rectis appressis 6 armatae, tendines 2 filiformes longissimos emittentes.

Branchiae utrinque 18 observatae, versus 11-mam longitudine crescentes, a 14-ta decrescentes, fuscae, cirriformes.

Tubus ab animali constructus, pariete crasso, stratis 2, interiore granulis sabuli minutis aequalibus, exteriore lapillis multo majoribus longiusculis albis confecto.

Länge eines unvollständigen Thieres, dem das dünne borstenlose Hinterende fehlte, 25 Mm. bei einer grössten Breite von 4,5 Mm. Das Blatt, das die Paleenkrone trägt, ist 5 Mm. hoch, die längsten Cirren desselben 6, die inneren starken Paleen 7 Mm. lang, 4 Mm. vorragend, die äusseren 4 Mm. lang. 2 Mm. vorragend, die Fühler 3,5 Mm., die längsten Kiemen 3,3 Mm., die beiden sehnenartigen Fäden, die von der Uncini ausgehen, bis 3 Mm. lang.

Das vorhandene Bruchstück einer Röhre, 37 Mm. lang, ist von überall gleichem Umfange, 12 Mm. im äusseren Durchmesser, mit 4,5 Mm. dicker Wandung.

Ascension. Das betreffende Exemplar weicht von dem im Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft beschriebenen, von Upolu herstammenden in der Zahl der Kronpaleen und Kiemen ab, ist aber nicht im besten Zustande.

Phyllocomus Gr. nov. gen, Amphareteorum familiae.

Corpus vermiforme, sectione anteriore fasciculis setarum torisque uncinigeris munita, posteriore pinnulas uncinigeras ferente. Lobus capitalis simplex, latus. Tentacula haud observata. Segmenta anteriora 2 nuda, 3-ium et 4-tum branchifera, ut 5-tum utrinque solo fasciculo setarum instructa. Branchiae foliaceae apice longo attenuato.

Phyllocomus crocea Gr.

Crocea, producta, sectione anteriore, segmentis 17 composita, breviore quam posteriore, segmentis 45, longitudine et latitudine valde decrescentibus, constante. Lobus capitalis transversus rotundato quadrangulus, latitudinem segmenti buccalis paene adaequans, simplex, satis firmus, supra quasi cavatus; tentacula nulla. Segmentum buccale supra brevius subtus semiellipticum longitudine illius, areola ovali ad marginem anteriorem, fortasse orificio quoque organi secretorii munitum, 2-dum supra buccali longius, subtus brevius. Segmenta proxima 3 ceteris paulo breviora, utrinque fasciculo setarum 1, 4-tum et 5-tum sub eo toro adumbrato munita, 3-ium et 4-tum branchifera. Fasciculi setarum utrinque 15, pharetra depressa, anteriores 3 minores, tori uncinigeri transversi, angusti, haud ita tumidi, pharetras paene attingentes, utrinque 12, a segmento 6-to incipientes. Pinnulae sectionis posterioris appressae truncatae, margine superiore lobulum minutum ferentes. Setae capillares apicem versus vix curvatae, anguste limbatae, flavae splendentes, plus 12-nae. Uncini pectiniformes dentibus 5.

Branchiae utrinque 4 dorsuales, permagnae, prorsus spectantes, foliaceae quasi lanceolatae stria media longitudinali lineari splendente, basi lata, anterior segmento 3-io, posteriores in

apicem longiorem productae, marginem frontis multo superantes, 4-to affixae, areola dorsuali, cuique propria, orientes, areolae posteriora versus magnitudine crescentes, postrema segmentum 5-tum attingens. Branchiae posteriorum interiores ceteris latiores, sese paene tangentes, area dorsi triangula interjecta, branchiae anteriores breviores, minus acuminatae, latius inter se distantes.

Länge 83 Mm., grösste Breite 7 Mm., Dicke 6,3 Mm., die vordere Leibesabtheilung bis zum letzten Borstenbündel 32 Mm., die hintere 31 Mm, die längste Kieme 7 Mm. lang und 2,5 Mm. breit.

Zwischen den Crozets und den Kerguelen, 47° 15,5′ S. Br. 70° 47′ O. L.

Thelepus Leuck. Mgn. (*s. ampl.* Gr.)

Terebella auct. e. p., *Neottis* Mgn., *Phenacia* Qfg.

Branchiae utrinque 2 vel 3, filis simplicibus compositae, dorso segmenti 2-di et 3-ii vel 4-ti quoque affixae. Fasciculi setarum a segmento 3-io incipientes utrinque 17 vel plus 17, series uncinorum transversi ubique simplices. Cetera cum Terebella genere consentientia.

Thelepus Mc Intoshi Gr.

Neottis antarctica Mc Intosh. Ann. nat. hist. 4. Ser. XVII. 1876 p. 321.[1])

Vermiformis, anteriora versus minus tumida, rotundato-tetragona, ex griseo subfusca, altitudine initio latitudinem paene aequante,

---

[1]) Da die Gattungen *Thelepus* Leuck (char. emend. Mgn.) und *Neottis* Mgn. sich bloss dadurch unterscheiden, dass jene 2, diese 3 kiementragende Segmente besitzt, so erachte ich dieses Kennzeichen nicht für hinreichend zwei Gattungen aufzustellen. Wohl aber halte ich es für erforderlich, beide zusammengezogen als Gattung *Thelepus* (welches der ältere Name ist) den eigentlichen Terebellen gegenüber zu stellen, weil dort die Haarborsten nicht wie bei letzteren am 4ten, sondern schon am 3ten Segment beginnen, die Querreihen der Hakenborsten auch schon an den 6 auf

sensim decrescente; segmenta fere 79, anteriora (fere 20 vel plura) subtus plerumque 3-plo latiora quam longa, pariete laterali incrassato munita, saepe areolato vel tumido, dorsum aequum marginante, toros uncinigeros humiliores amplectente, pariete ventrali similiter areolato in lateralem trauseunte vel transverse minus dense sulcato, segmenta posteriora angustiora, sensim alterum tantum, postremo paulo tantum latiora quam longa, supra et infra transverse sulcata, interdum longiora quam lata. Lobus capitalis semicircularis. Segmentum buccale pone tentacula utrinque punctis ocularibus numerosis munitum. Tentacula maxime numerosa plus 80, sulco minus expresso, longiora segmenta fere 29 aequantia. Pharetrae setigerae utrinque 31 ad 39, a segmento 3-io incipientes, obtuse triangulae margine inferiore rotundato, tori uncinigeri a segmento 5-to incipientes, humillimi, initio a pharetris satis distantes, aeque lati vel latitudine paulo crescentes, inde a t. 13-io fere decrescentes, pharetras appropinquantes, a toro 24-to fere eas attingentes, valde imminuti, postremo pharetris paulo tantum latiores, semper laterales. Setae capillares flavae haud limbatae, ad 20-nas, distichae, alterae breviores tenuiores curvatae, alterae fortiores longiores, leviter sinuatae. Uncini monostichi, maxime numerosi, aviculares.

Branchiae segmento 2-do, 3-io, 4-to affixae, ex serie filorum transversa constantes, anteriore duplici, cum opposita interdum confluente, ultra pharetras descendente, ceteris seriebus simplicibus minus latis, utrinque paulo inter se distantibus; fila branchialia simplicia, longitudinem segmentorum 3 aequantia, raro superantia, leniter undulata, interdum cincinnata, raro in spirae modum contorta, dimidia fere tentaculorum crassitudine, seriecum posteriorum ad 12-na.

Das einzige vollständige Exemplar war ein kleineres stark contrahirtes von etwa 50 Mm. Länge und einer grössten Breite von 4 Mm., die Kiemenfäden waren ungefähr 2 Mm. lang. Allen

---

das 4te folgenden Segmenten einfach und die Kiemen nicht verästelt sind, sondern aus einfachen neben einander sitzenden Fäden bestehen. Da nun aber Kinberg bereits einen *Thelepus antarcticus* aufgestellt hat, der mit *Neottis antarcticus* Mc Int. nicht zusammenfällt, so dürfte es sich empfehlen, letztere Art um zu taufen und nach ihrem Beschreiber zu nennen.

andern fehlte die hintere Partie, meist auch fast alle Fühler. Ein auffallend langes gestrecktes in einer dünn- aber festwandigen Röhre enthaltenes mass nicht weniger als 293 Mm., hatte aber nur etwa 60 Segmente. Einzelne Exemplare, denen die wulstigen Felderchen der Seiten- oder auch der Bauchwand fehlten, hielt ich anfangs für eine andere Art, doch konnte ich sonst keine durchgreifende Unterschiede wahrnehmen.

Kerguelen.

Terebella L. Sav.

Terebella (Amphitrite) kerguelensis Mc Int.

Amphitrite kerguelensis Mc Intosh. Ann. nat. hist. 1876. p. 321.

Vermiformis, rotundato tetragona, anteriora versus incrassata, minime tumida, dorso transverse striato utrinque vitta incrassata, usque ad segmentum 16-tum procurrente, marginato, colore pallido; segmenta plus 50, anteriora brevia arcta 4-plo, tum 3-plo latiora quam longa, inde a 14-to latitudine decrescentia, longitudine crescentia, fere alterum tantum latiora quam longa, 29-mum et proxima 2 $\frac{1}{3}$ longiora quam lata, cetera sensim breviora, angustiora, a 27-mo dimidio fere latiora quam longa. Segmentum 2-dum, 3-ium, 4-tum branchifera, utrinque lobo magno dilatata, postremo maximo jam a fasciculo setarum incipiente, supra latiore, ceteris dimidia ejus altitudine, semicircularibus, humilius insertis. Lobus capitalis semiovalis margine infero reflexo in plicam tentacula ferentem transeunte. Tentacula nonnulla tantum conservata, brevia crassa, sulco minus profunde exarata. Scuta ventralia distincta 10, a segmento 4-to incipientia quadrangula, priora alterum tantum, posteriora dimidio latiora quam longa, postremum perangustum. Pharetrae setarum utrinque 17, latae, subtruncatae, a segmento 4-to incipientes. Setae flavae, serie duplici dispositae, rectae vel leviter curvatae, alterae fortiores, longiores, alterae minores. Tori uncinigeri a segmento 5-to incipientes, latissimi, scutis ventralibus dimidio latiores, sensim magnitudine decrescentes, spatiis interjectis majoribus. Uncini tororum anteriorum 6 serie simplici, ceterorum duplici collocati, aviculares.

Branchiae utrinque 3 fasciculosae quasi semipinnatae, trunco brevissimo crasso, secundum marginem interiorem seriem filorum simplicium densam mittente: fila trunco multo longiora, longitudinem segmentorum 4 attingentia.

Ein beinahe vollständiges Exemplar von 198 Mm. Länge und einer grössten Breite und zwar an den vordersten Segmenten von 10 Mm. hatte 49 Segmente, von denen die längsten mittleren 7 Mm., die hintersten 4 Mm. massen.

Kerguelen.

Terebella (*Loimia* Mgn.) *ochracea* Gr.

Brevius vermiformis parte anteriore tumida, rotundato-tetragona, posteriore, inde a segmento 16-mo, valde attenuata semitereti; segmenta speciminis mutilati 43, subtilissime dense transverse striata ochracea, a lateribus circa toros uncinigeros ochraceos pallide olivacea, latissima (10-mum et proxima), subtus 3-plo, anteriora perbrevia 6-plo, posteriora 2-plo fere latiora quam longa, omnino ochracea. Segmenta 3 anteriora lobis lateralibus dilatata; lobi oblique semicirculares, utrinque 2, anterior subtus cum opposito taenia angusta conjunctus, soli segmento 1-mo addictus, posterior, paulo major, segmento 2-do et 3-io communis, basi oblique decurrente. Scuta ventralia lata rectangula, 2-plo fere latiora quam longa, a segmento 16-mo desinentia, postrema 2 longiora quam lata. Pharetrae setarum utrinque 17, a segmento 4-to incipientes, breves, conicae, tori uncinigeri anteriores, a segmento 5-to incipientes, tumidi, scutis ventralibus paulo minus lati, postremi 4 utrinque sese paene tangentes, posteriores a segmento 20-mo omnino ventrales, multo minores, 3-pla latitudine inter se utrinque distantes. Setae splendidissimae plus 12-nae, et tenuiores, apice obliquo, anguste limbato, et multo fortiores rectae, fragilissimae. Uncini pectiniformes dentibus 5.

Branchiae utrinque 3, segmento 2-do, 3-io, 4-to affixae, magnae ochraceae, ramosae ramis longis suffruticosis, ramulis terminalibus brevissimis, 1-ma ceteris paulo major.

Länge des vorliegenden unvollständigen Exemplars 43 Mm., grösste Breite 8,5; am Bauch 4,3 Mm., grösste Dicke 6 Mm., die

längste Kieme 4,5 Mm. lang, die breitesten Bauchschilder 5,8, die breitesten Tori 3,4 Mm. breit.

Nordwest-Australien (Meermaidstrasse).

Terebella (Phyzelia) bilobata Gr.

Brevius vermiformis, pallida, parte anteriore rotundato-tetragona tumida, posteriore a segmento 16-mo subtereti attenuata, segmentis 61, anterioribus subtus 5-plo fere vel 4-plo, mediis (per se longioribus) alterum tantum latioribus quam longis, posterioribus similibus, sed per se brevioribus. Tentacula fere 40, longiora segmentum 17-mum attingentia vel superantia. Lobus capitalis semicirculatus. Segmentum buccale utrinque serie punctorum ocularium brevi munitum. Segmentum 2-dum et 3-ium branchifera, 3-ium lobo laterali rotundato, haud ita lato, prope pharetram 4-ti incipiente, ad ventrem descendente instructum; lobus membranaceus pellucens, striis albis a basi ad marginem exteriorem vergentibus ornatus. Scuta ventralia ad segmentum 16-tum desinentia, longitudine crescentia, latitudine decrescentia, anteriora 3-plo latiora quam longa, 10-mum jam quadratum. Pharetrae setarum 17 a segmento 4-to. tori uncinigeri a 5-to incipientes. Setae capillares apice leviter curvato, anguste limbato. Tori uncinigeri latitudinem scutorum ventralium paene attingentes vel adaequantes, sectionis posterioris laterales tumidi, haud in pinnulas mutati. Uncini aviculares.

Branchiae utrinque 2 fruticosae, stirpe brevi 3-partita, rami breves ramulos breviores paucos mittentes, ramuli minus compositi, in apicem saepe tricuspidem exeuntes.

Länge 23 Mm. (die vordere Abtheilung des Leibes 9, die hintere 14 Mm.), Breite und Dicke am 7ten Segment 2,3 Mm., die vordere Kieme 1,2 Mm. hoch.

Maghalaensstrasse, den 12ten Februar 1877 auf 60 Faden Tiefe gefunden.

Sabella L. Suv.

Sabella costulata Gr.

Paulo complanata, pallida; segmenta speciminis mutilati 15 tantum conservata, sections anterioris 8, supra sulco longitu-

dinali munita, subtus biannulata, fascia transversa vix incrassata, quasi costula, minus pallida ornată, subtus paene 3-plo, s. posterioris 2-plo latiora quam longa, longitudine per se majore subtus sulco longitudinali bipartita. Sectio corporis anterior alterum tantum longior quam lata. Collare satis altum, parte basali supra paene usque ad segmentum 3-ium expansa, cum pariete dorsuali connata, subtus aream triangulam marginante, utrinque bilobum, incisuris minime profundis, lobis ventralibus angustissimis. Scuta ventralia minime expressa. Pharetrae setarum sectionis anterioris in lobulum exeuntes; setae flavae, hand ita tenerae, leniter curvatae, anguste limbatae, fragiles. Tori uncinigeri sectionis anterioris minime tumidi tenues, aeque lati, posterioris tumidi, eadem latitudiue, omnino laterales. Uncini monostichi aviculares ad 50-nos.

Branchiae aequales albae, utrinque orbem efficientes, longitudine segmentorum 12, lamina basali humillima, collari omnino tecta, fila branchialia longe barbata quasi lanosa, utrinque 17, parte infima tantum membrana conjuncta, basi rhachis satis crassa, apice nudo brevissimo, radioli rhachis mollissimi, flexiles, maxime infra partem extremam longissimi. Praeterea fila nuda breviora tenuiora utrinque fere 9 observata. Laciniae tentaculares branchiarum hand observatae.

Länge des einzigen sehr unvollständigen Exemplars ohne die Kiemen 22 Mm., des vorderen Leibesabschnittes 10 Mm., grösste Breite 4, Dicke 3 Mm., Halskragen 2 Mm. hoch, Polster der Uncini der hinteren Leibesabtheilung 1,5 Mm. breit, Länge der Kiemen 19, der nackten Endspitze 1, der längsten Bärtelchen 3 bis 4 Mm. Die oben beschriebenen Querbinden an der Bauchseite der vorderen Segmente könnten im Leben braun oder violett gewesen sein.

Kerguelen.

Sabella torquata Gr.

Brevius vermiformis paulo complanata, ex luteo carnea vitta lata ventrali fusco-sanguinea ab initio sectionis posterioris usque ad postremum decurrente, collari violaeco, branchiis violaceo et cretaceo-albo fasciatis, segmentis fere 144, sectionis anterioris 8, subtus 5-plo fere latioribus quam longis, posterioris arctioribus,

latitudine et longitudine sensim decrescentibus, initio 6-plo, postremis fere 11-plo latioribus quam longis. Sectio corporis anterior paene $\frac{1}{3}$ longior quam lata. Collare humillimum integrum, annulum mentiens, vix basin laminae branchialis infimam tegens. Scuta ventralia 2-plo fere latiora quam longa, sectionis posterioris sulco longitudinali bipartita. Pharetrae setarum brevissimae. Setae fragiles, sectionis anterioris flavae fortiores, cujusque pharetrae duplicis generis, alterae apice panlo sinnato angustius limbato, alterae recto tenuissimo brevi, ex disco orbiculari prodeunte, s. sectionis posterioris alterae paleis similes, alterae longissimae, tenerrimae lineares decolores 2-nae. Tori uncinigeri sectionis anterioris tumidi, toris posterioris alterum tantum latiores. Uncini monostichi, avicnlares, parte basali producta.

Branchiae aequales, utrinque semiorbem efficientes, longitudine segmentorum fere 25, $\frac{1}{4}$ fere corporis aequantes, lamina basali satis alta, $\frac{1}{3}$ longitudinis branchiae aequante, violacea, fila branchialia utrinque 10, paene aeque longa, dimidio inferiore membrana conjunctă, violaceă, fasciis albis 5, apicem versus angustioribus, ornata, barbata, rhachi rigida, apice nudo brevissimo, barbulis subrigidis, longitudine crassitudinem rhachis 5-plo fere superantibus.

Länge 22 bis 24 Mm. ohne die 6 Mm. langen Kiemen, grösste Breite mit den Köchern ohne die Borsten 2 Mm.

Westafrica; der Fundort ist nicht näher angegeben.

Serpula L. Sav.

Serpula (*s. str. Phil.*) *patagonica* Gr.

Brevius vermiformis gracilis, aequalis parte brevi postrema tantum repente attennata, complanata, setis barbata, segmentis fere 90, sectionis anterioris 7. fere 3-plo, proximis 2-plo tantum vel 3-plo latioribus quam longis, postremis brevissimis rugiformibus. Sectio corporis anterior dimidio longior quam lata, lobis membranae pallialis angustis, parte collari $\frac{1}{3}$ longitudinis sectionis superante, margine anteriore trilobo, laminam branchiarum basalem tegente, lobo ventrali ceteris latiore. Setae sectionis

anterioris capillares, haud limbatae, leviter curvatae ad 20-nas, s. fasciculi 1-mi differentes dorso insertae, leviter lineam dorsi mediam versus vergentes, ceteris multo fortiores, geniculatae apice longo, ad genu dentibus validis 2 armatae, 9-nae. Setae sectionis posterioris oblique scalpratae, vix prominentes ad 7-nas, segmentorum postremorum fere 20 longae, lineares, 3-nae. Uncini aviculares.

Branchiae aequales utrinque orbem efficientes, $\frac{1}{4}$ fere longitudinis corporis aequantes, lamina basali paulo adscendente. Fila branchialia utrinque 26, longitudine paulo decrescentia, parte infima tantum membrana conjuncta. Stylus operculifer dexter, muticus sinister. Operculum a stylo sepositum infundibuliforme, eo $\frac{1}{3}$ brevius, haud ita expansum, extus et intus sulcatum, denticulis fere 30 ad 50 brevibus obtusis crenatum.

Tubus erectus leniter flexaosus, albus, teres, plus minus distincte annulatim striatus, varicibus annularibus crassis laevibus, ter vel quater repetitis, longius inter se distantibus ornatus, solitarius vel plures conjuncti.

Mir lagen nur ein paar jüngere 20 bis 24 Mm., mit den Kiemen 25 bis 30 Mm. lange und 2 Mm. breite Thiere mit ihren Röhren, aber leere Röhren von viel grösseren in ansehnlicher Zahl vor. Die längsten derselben massen 4,4 Mm. in der Dicke, an den Anwachsringen 7,5 Mm. im Durchmesser und 86 Mm. in der Länge, ohne ganz vollständig zu sein. Die Anwachsringe standen zuweilen 19 Mm., meistens aber nur 9 oder weniger auseinander.

Patagonien, 60 Faden; Kerguelen.

Serpula (Pomatoceros) corniculata Gr.?

Jahresber. d. Schles. Gesellsch. für 1861 p. 66.

Colore carneo; segmenta speciminis mutilati fere 31, sectionis anterioris (paulo latioris quam longioris) $7\frac{1}{2}$-plo fere, posterioris brevissima, 10-plo latiora quam longa. Collare humile bilobum, utrinque plica lata iterum divisum, striis albis longitudinalibus ornatum. Lobi membranae pallialis anteriora versus lineam dorsi mediam attingentes. Segmentum corporis primum subtus

papillis minimis albidis obsitum. Fasciculi setarum sectionis anterioris lati aurei, utrinque 6 observati, setae fortes capillares, supra leviter curvatae, angustissime limbatae, ad 40-nas. Segmenta sectionis posterioris anteriora nonnulla setis nuda, setae s. ceterorum tenerrimae decolores oblique scalpratae, ad 7-nas. Uncini pectiniformes, dentibus 6.

Branchiae aequales, spira gyrorum 5 adscendentes, lamina basalis humilis. gyri 1-mi et 2-di taeniā torosā separatā; fila branchialia maxime numerosa, breviter barbata, apice nudo brevi. gyri 1-mi plus 30, paene $\frac{1}{4}$ longitudinis membrana conjuncta. Stylus operculifer sinister, supra branchiam oriens, latus subtus carinatus. parte superiore (plus $\frac{3}{4}$ totius longitudinis aequante) membranā ejusdem latitudinis, supra rotundata alatā, striis longitudinalibus albis ornata. Discus operculi leviter cavatus ambitu ovato, umbone centrali lato humillimo, in laminas 2 breves, posteriora versus spectantes, 3-dentes producto.

Länge des hier beschriebenen sehr unvollständigen Exemplars ohne die Kiemen 16 Mm., der vorderen Körperabtheilung bis zum Ende der Mantelhaut 5,5 Mm., bei einer Breite von 4 Mm., mit der Mantelhaut 5,5 Mm., Länge der Kiemen 16 Mm.

Das früher von mir beschriebene Exemplar von *Serpula corniculata* unterscheidet sich dadurch, dass der Deckel im Verhältniss kleiner ist, die obere geflügelte Partie des Deckelstiels etwas weniger als die Hälfte der ganzen Länge beträgt, die getüpfelte und gestreifte Zeichnung der oben erwähnten Theile nicht bemerkbar ist und die Spira der Kiemen nur vier Umgänge macht. Die Röhre ist von keinem der beiden Exemplare bekannt, die Identität beider also noch nicht entschieden.

Lumbricus L. (s. str. Hoffmann).

Lumbricus Kerguelarum Gr.

Brevius vermiformis, teres, flavido-carneus segmentis 92 simplicibus, sectionis anterioris (i. e. ante clitellas sitae) 6-plo, posterioris initio 8-plo, tum 4-plo latioribus quam longis, postremis repente attenuatis, linea alba vix elata bipartitis. Lobus capitalis brevis, angulo obtuso e quadrante segmenti buccalis

anteriore ortus, fronte latius rotundata. Clitellae tumidae, segmentis 4 supra omnino coalitis compositae, a 13-mo incipientes. Segmentum 17-mum et 19-num subtus utrinque papilla 1 peculiari forti conica dura munita. Setae tenues hyalinae apice vix curvato, singulae, utrinque seriebus 4 aeque distantibus dispositae.

Länge 47 Mm., grösste Breite am 16ten Segment 3,5, am Mundsegment 1,8, kurz vor dem Körperende 2 Mm.

Kerguelen; auffallend durch den weit nach vorn gelegenen Gürtel und die beiden harten Papillen unter dem 17ten und 19ten Segment.

Lumbricus tongaënsis Gr.

Brevis, parte anteriore, segmentis 11 constante, tereti carnea robustiore, posteriore flavescente subpellucente subtus plana, extremitate rotundata, clitellis jam a segmento 12 do incipientibus, a 18-mo desinentibus, pallide ochraceis, segmentis 111, partis anterioris 5-plo fere, posterioris 6-plo vel 7-plo latioribus quam longis, per se brevioribus quam illis, manifestius biannulatis. Lobus capitalis parvus, transversus quasi semiovalis, margine posteriore obtusangulo in segmentum buccale intrante, $\frac{1}{3}$ latitudinis, $\frac{1}{2}$ longitudinis ejus adaequans. Segmentum buccale 2-pla 2-di longitudine. Setae geminae, utrinque distichae, decolores, apice vix incurvo, aegre distinguendae, ordinibus 4 aeque inter se distantibus. Clitellae segmentis 7, subtus tantum distinguendis compositae, sub 16-to et 17-mo papillis 2-nis brevissimis munitae, pari utroque area minuta transverse ovali circumdato.

Länge 26,5 Mm., Breite am 6ten Segment (Maximum) 2,5 Mm., am Gürtel fast eben so gross, Gürtel etwas länger als breit.

Von den Tonga-Inseln; auffallend durch den so weit nach vorn gelegenen Gürtel, nur in 1 Exemplar vorliegend.

Perichaeta Schmarda.

Perichaeta subquadrangula Gr.

Longius vermiformis, a medio posteriora versus rotundato quadrangula, postremo teres, fusca, minime pellucens, splendore violaceo et viridi excellens, cingulis setigeris albidis, segmentorum

anteriorum 12 et postremorum 9 crassioribus elatis, ceterorum laevissimorum linearibus, nitentibus; segmentis 111, anterioribus 6 costulas longitudinales numerosas ferentibus 3-plo et 2-plo, proximis per se longioribus alterum tantum, pone clitellas sitis 3-plo latioribus quam longis. Clitellae (haud tumidae) pallidius umbrinae segmentis 2 coalitis (14-to et 15-ito) constantes. Aperturae genitalium porique dorsuales haud observata. Setae segmentorum sectionis anterioris et postremorum 36-nae ad 40-nas, ceterorum fere 40-nae ad 60-nas.

Länge 110 Mm., Breite 5 Mm., am Mundsegment 2 Mm.

Viti Lewu Revafl.

In dem Verzeichniss der von der Gazelle mitgebrachten Anneliden, welches diesen Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Arten vorausgeschickt ist, befinden sich einige, die ich bei meinem jetzigen Material zur Vergleichung von europäischen nicht zu unterscheiden vermag und statt deren ich vielmehr solche erwartet hatte, die jenen namentlich den nordischen correspondiren. Diese Arten, auf die ich deshalb besonders aufmerksam mache, sind folgende: *Hermione hystrix* Sav. von der Soletonbank. *Chaetopterus variopedatus* Ren. und *Terebellides Stroemii* Sars von der Maghalaensstrasse, *Artacama proboscidea* Mgn. und *Arenicola piscatorum* Cuv. von den Kerguelen. Letztere habe ich als Varietät bezeichnet, weil ich an den meisten kiementragenden Segmenten nicht 5, sondern nur 4 Ringel erkennen kann, das untersuchte Exemplar ist übrigens schlecht erhalten und wie bei vielen der vorliegenden Arten nur ein einziges.

Verbesserung. S. 511 Z. 11 von oben lies *Kerguelarum* statt *kerguelarum*; Z. 7 von unten lies *bilobata* statt *quadrilobata*.

Hr. W. Peters legte ferner eine neue merkwürdige Art von fliegenden Fischen, *Exocoetus cirriger*, aus China und einen neuen Muraeniden, *Ophichthys bitaeniatus*, aus Mombas, vor.

Unter einer Sammlung von Gegenständen, welche ich der Güte des Hrn. Dr. Schetelig verdanke, befindet sich eine merkwürdige Form der fliegenden Fische, welche bisher noch unbeschrieben zu sein scheint und welche ich mir daher erlaube vorzulegen. Sie gehört zu denjenigen Arten, bei welchen nicht allein die Brust-, sondern auch die Bauchflossen verlängert sind, der zweite Strahl der Brustflossen zweispaltig und der dritte Strahl derselben Flosse etwas länger als der vierte ist. Sie schliesst sich daher in der vortrefflichen Übersicht der Arten der Gattung *Exocoetus*, welche Hr. Dr. Lütken neuerdings (*Vidensk. Meddel. naturh. For.* 1876. p. 389 fgg.) gegeben hat, durch die meisten Merkmale dem *E. furcatus* und *comatus* zunächst an, unterscheidet sich aber von allen durch viele Bartfäden. Da das vorliegende Exemplar schon ziemlich gross ist, dürfte es zugleich den Beweis liefern, dass das Vorkommen von Bartfäden nicht als Zeichen des Jugendzustandes zu betrachten sei, wie angenommen wurde (cf. *Cat. Fishes Brit. Mus.* Günther. VI. p. 278).

1. *Exocoetus cirriger* n. sp. (Taf. Fig. 1.)

D. 13; A. 12; P. 13; V. 1, 5; C. 7/13/7. L. lat. 53.

Höhe zur Länge wie 1 : 10, Kopflänge zu derselben wie 1 : 6. Der Unterkiefer überragt conisch die Zwischenkiefer und ist von einer herabhängenden Haut umfasst, welche in 16 bis 18 Tentakelfäden ausgeht. Die Brustflossen reichen bis ans Ende der Basis der Rückenflosse; ihr erster Strahl ist mehr als halb so lang wie der zweite, welcher sich dichotomisch theilt. Die Bauchflossen, welche hinter der Körpermitte entspringen, erreichen die Basis der Schwanzflosse. Die Analflosse ist ein wenig kürzer als die Rückenflosse, beginnt dem dritten Strahl der letzteren gegenüber und reicht nach hinten ein wenig über dieselbe hinaus. Die Schuppen sind gross und bilden nur vier Längsreihen zwischen der Rückenflosse und der Seitenlinie.

Brustflossen am Ende, die Endhälfte der Rücken- und Afterflosse so wie die Mitte der Bauchflossen schwarz.

Totallänge 0,180, ohne Schwanzflosse 0,155; Kopf (mit Unterkiefer) 0,030; bis zur Basis der Bauchflossen 0,084; von den Bauchflossen bis zur Mitte der Basis der Schwanzflosse 0,062; von der Schnauzenspitze bis zur Basis der Rückenflosse 0,103; Körperhöhe 0,018.

Ein Exemplar aus China, von Hrn. Dr. Schetelig.

2. *Ophichthys bitaeniatus* n. sp. (Taf. Fig. 2.)

Spitz gekrümmte Zähne in einfacher Reihe auf den Kiefern, in doppelter auf dem Zwischenkiefer und Vomer. Die Schnauze ist fast doppelt so lang wie das Auge, welches fast in der Mitte zwischen der Schnauzenspitze und dem Mundwinkel steht. Der Schwanz bildet $\frac{2}{3}$ der Totallänge. Keine Brustflossen. Die Rückenflosse beginnt nahe hinter dem Mundwinkel, weit vor der Kiemenöffnung.

Grünlich; jederseits an der oberen Körperseite eine breite Längsbinde und der Rand der Rückenflosse von schwarzer Farbe. Der Kopf schwarz punctirt.

Totallänge 0,30; bis Mundwinkel 0,0055; bis Kiemenöffnung 0,019; bis After 0,185; Körperhöhe 0,005.

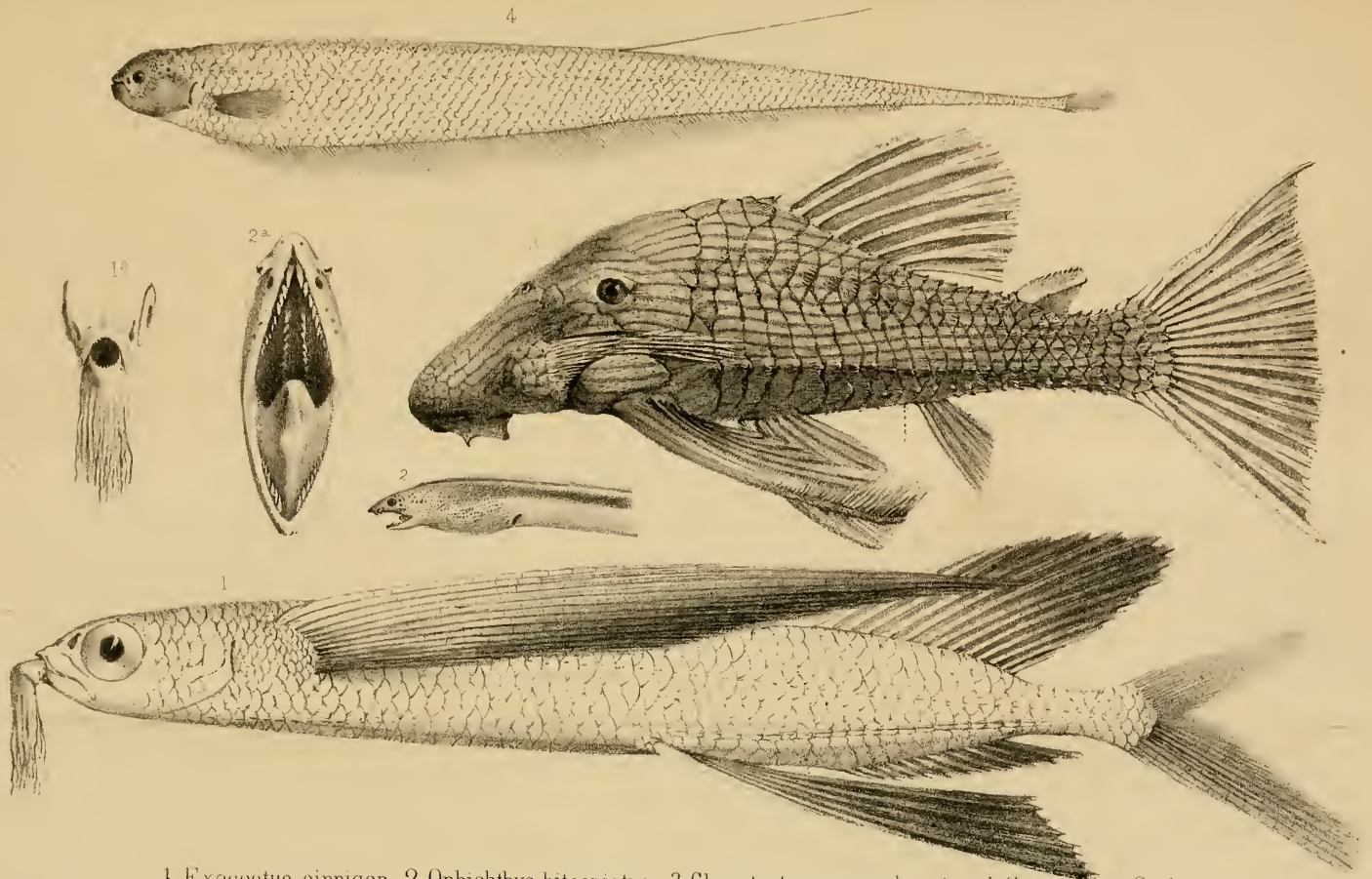
Ein Exemplar von Mombas, gesammelt von Hrn. Hildebrandt.

Diese Art hat auf den ersten Anblick wegen der Zeichnung und der weit vorgerückten Rückenflosse eine grosse Ähnlichkeit mit dem *O. melanotaenia* Bleeker, unterscheidet sich aber von diesem durch die viel grössere Länge des Schwanzes, die zweireihigen Vomerzähne und weiteren Kiemenspalten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Exocoetus cirriger* Ptrs.
„ 2. *Ophichthys bitaeniatus* Ptrs.
„ 3. *Chaetostomus nigrolineatus* Ptrs. (Monatsber. d. Js. p. 471.)
„ 4. *Sternarchus Sachsi* Ptrs. (ib. p. 473.)

Monatsbr Berl Ak Wissensch 1877 p 556.



1 Exocoetus cirriger 2 Ophichthys bitaeniatus 3. Chaestostomus nigrolineatus 4 Stegnarchus Sachsi.

Gez u lith v J D L. Franz Wagner.

Kunstanstalt v. C. Böhm, Berlin.

16. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Schott las über japanische Poesie und Metrik.

Hr. Curtius legte die zweite Serie der Photographien nach olympischen Sculpturen vor.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Journal of the chemical Society. N. CLXXV. July 1877. (Vol. II.) London 1877. 8.

The quarterly Journal of the geological Society. Vol. XXXIII. S. 2. N. 130. ib. 1877. 8.

G. vom Rath, *Vorträge und Mittheilungen.* Sep.-Abr. Vom Verf.

O. Loth, *A Catalogue of the arabic Manuscripts in the library of the India Office.* London 1877. 4. *Presented by order of the Secretary of State for India.*

E. Trumpp, *The Ādi Granth or the holy scriptures of the Sikhs.* ib. eod. Desgl.

J. Koren og D. C. Danielssen, *Fauna litteralis Norvegiae.* 3e. Hefte. Bergen 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

Memorie dell' R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena. T. I, 1-4. T. II — XII. T. XIII, 1. 2. T. XIV — XVI. Modena 1833 — 1875. 4. Mit Begleitschreiben.

31 Schriften derselben Akademie. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 6. 1877. Paris. 5.

Bulletin de la Société de géographie. Juillet 1877. Paris. 8.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. N. 8 — 10. 1877. Wien. 8.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. N. 8 —10. 1877. Wien. 8.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. N. 4. 5. 6. ib. 1877. 8.

The American Journal of science and arts. N. 80. Vol. XIV. 3. Series. August 1877. Neu Haven 1877. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. Série III. T. IV. N. 11. Série III. T. V. N. 8. Paris 1877. 8.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

September & October 1877.

Mit 1 Tafel.

BERLIN 1877.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

September & October 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Kummer.

Sommerferien.

Hr. Le Verrier, correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse der Akademie, starb am 23. Sept. in Paris.

---

15. October. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Weber las über die Siṅhâsanadvâtriṅçikâ.

---

18. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Hagen las: Vergleichung der von 1846 bis 1875 an der Ostsee beobachteten Wasserstände.

Auf die ältern Beobachtungen, die zum Theil bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückreichen, konnte nicht Rücksicht genommen werden, weil sie nicht mit der nöthigen Sorgfalt angestellt wurden, und namentlich die Höhenlage der Nullpunkte der Maafsstäbe nicht genügend gesichert war.

Für die grosse Mehrzahl der Stationen ergiebt sich aus diesen neuern Beobachtungen keine dauernde Hebung oder Senkung des Wasserstandes. Ausnahmen hiervon machen nur die beiden Stationen Wittower Posthaus (auf der Westküste von Rügen) und Swinemünde. Dort zeigt sich mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit eine dauernde Hebung und hier eine dauernde Senkung des Wasserstandes. Beide Erscheinungen erklären sich aber durch die in demselben Zeitraum eingetretenen Änderungen der Stromläufe oberhalb der Beobachtungs-Punkte, die nicht unmittelbar an der See liegen, sondern etwa eine Viertelmeile davon entfernt sind. Man darf daher eine Hebung oder Senkung des Bodens nicht voraussetzen, die nach der Höhenlage der Umgebungen auch durchaus unwahrscheinlich ist.

Die mittleren Wasserstände einiger Jahre stellen sich auf allen Stationen merklich höher, als in andern Jahren. So geschah dieses beispielsweise 1874, wo der Unterschied gegen das folgende Jahr auf den verschiedenen Punkten 4 bis 8 Zoll, durchschnittlich 6,54 Zoll betrug. Die herrschenden Winde konnten hierzu nicht Veranlassung gegeben haben, da vor unsern westlichen Häfen das Wasser bei Nord-Ost-Winden, vor den östlichen aber bei West-Winden, am höchsten anschwillt. Man muss daher annehmen, dass die ganze Ostsee nicht immer dieselbe Höhe hat.

In dieser Weise sinkt auch periodisch während des Jahres das Wasser im April und Mai durchschnittlich 2,8 Zoll unter den mittleren Stand, und hebt sich über denselben wieder im August und September um 2,5 Zoll. Da diese Erscheinung ohne Ausnahme an allen an der Ostsee belegenen Stationen sich zu erkennen giebt, so kann sie nicht durch Winde veranlasst sein, wohl aber erklärt sie sich durch die verschiedene Dichtigkeit des Wassers, wenn dasselbe einen constanten Gegendruck in der Nordsee erfährt.

Das Ostsee-Wasser hat sehr geringen Salzgehalt, der noch nicht 1 Procent (nach meiner Messung 0,78 Procent) beträgt. Das specifische Gewicht ist im Gefrierpunkte 1,0062. Bei 3,34 Gra-

den C. nimmt es die stärkste Verdichtung an und bei 0 Grad fängt es schon an, zu gefrieren. Die nähere Untersuchung seiner Dichtigkeit bei verschiedenen Temperaturen zeigte, dass es bei der mittleren Tiefe der Ostsee von 50 Faden in der Erwärmung von ungefähr +4 Graden bis zu +19 Graden C. sich um jene 6.3 Zoll ausdehnt, welche die Beobachtungen ergaben. Die Verbindung mit der Nordsee ist aber im Vergleich zur Grösse der Ostsee so beschränkt, dass die Ausgleichung nur sehr langsam von statten geht, und daher wohl nie vollständig eintritt.

Hr. Virchow berichtet über die Untersuchungen des Prof. Paul Langerhans über die Bay von Funchal und legte folgende Mittheilung desselben vor:

Zur Anatomie der Appendicularien.

Von den vier Gattungen der Appendicularien, die Fol unterscheidet, habe ich im Laufe dieses Sommers, vom Mai bis September 1877, nur die beiden Genera *Oikopleura* und *Fritillaria* bei Funchal vertreten gefunden. Ich fing im Ganzen 7 Arten davon, 5 *Oikopleura*; drei davon sind von Fol aus Messina beschrieben: *O. rufescens, fusiformis* und *dioica*; eine vierte grössere Form steht der *O. cophocerca* nahe, unterscheidet sich aber durch die Einfachheit des Darmtractus und die Grösse von ihr; eine fünfte stimmt fast vollkommen mit *O. spissa* überein, nur besitzt sie auf der vorderen Körperfläche eine segelartige Hautduplikatur, die unterhalb der Geschlechtsdrüsen sich anheftet. Ich will sie einstweilen *O. velifera* nennen; eine genauere Beschreibung dieser Arten verschiebe ich für später. Dem Genus *Fritillaria* gehören 2 Arten an: *Fr. furcata* C. Vogt und eine Form, die sich von *Fr. formica* Fol nur durch eine unbedeutende Abweichung in der Form des dorsalen mittleren Mundlappens unterscheidet und wohl als Varietät derselben aufgefasst werden kann.

Alle diese Arten waren gelegentlich und in einzelnen Exemplaren vorhanden: nur *O. velifera* war fast ohne Ausnahme häufig und füllte einmal, am 3. September, soweit ich fischen konnte,

über $\frac{1}{2}$ Stunde weit in die See hinaus in zahllosen Individuen die Bay von Funchal.

Der Schwanz der Appendicularien ist, wie Fol richtig bemerkt, aus der natürlichen Lage um 90° gegen den Körper gedreht, so dass seine untere Kante rechts, seine obere Kante links liegt. Ich bitte den Leser, sich für die Lagebezeichnungen den Schwanz um 90° nach rechts um seine Längsachse zurückgedreht zu denken. Wir bekommen dann die genetisch richtige Lage: in der Mitte des Schwanzes verläuft der Achsenstrang, darüber der Caudalnerv, zu den Seiten die beiden Muskelbänder und Alles als continuirliche Sagittalflosse umgebend die Haut.

Die Muskelbänder sind quergestreift; es gelang bisher nur, sie in einzelne Fibrillen zu zerlegen, und bei einigen Arten Kerne in ihnen wahrzunehmen. Behandelt man nun eine frische Appendicularie mit 30%iger Kalilauge, so sieht man rasch jedes Muskelband in zehn von vorn nach hinten, von der Wurzel des Schwanzes nach der Spitze hin, auf einander folgende Platten zerfallen. Die Grenzen der Platten sind zackig, wie bei den einzelnen Zellen des Säugethier-Herzmuskels. Die 10 Platten des rechten Muskelbandes entsprechen genau denen des linken; die erste ist ein wenig kürzer als die darauf folgenden; die letzten beiden sind wieder kürzer als die mittleren Platten. Die Kalilauge ist zwar das bequemste, aber nicht das einzige Mittel, die Platten hervortreten zu lassen; Kali bichrom., Salpetersäure von 20% u. a. haben denselben Effect, und oft werden die Grenzen der Platten nach dem Absterben des Thieres ohne irgend welche Agentien deutlich erkennbar.

Ich fand diese Zusammensetzung der Muskelbänder aus je 10 sarkolemmlosen Platten bei allen darauf untersuchten Arten: nämlich *O. velifera* und *fusiformis*, *Fr. formica* und *furcata*.

Genauer als die Muskeln ist das Nervensystem bearbeitet worden. Es würde mir hier auf Madeira, fern von allen Bibliotheken, nicht möglich gewesen sein, eine Übersicht über die betr. Litteratur zu erlangen, wenn nicht Hr. Prof. Kupffer die Freundlichkeit gehabt hätte, mir die bezüglichen Angaben mitzutheilen. Der Caudalnerv, der über dem Achsenstrang der Chorda liegt, ist zuerst von Mertens[1]) gesehen worden; er beschreibt ihn als „schmalen,

[1]) H. Mertens, Mém. Acad. St. Petersbourg, 6. Série. T. I. 1831. p. 205.

zellig-bläschenförmigen Canal". Huxley[1]) hat an dem Caudalnerven zuerst Anschwellungen beobachtet, von denen feine Fäden entspringen. Dasselbe giebt Leuckart[2]) an: „Der Hauptnerv tritt in die Wurzel des Ruderschwanzes und lässt sich fast bis an das Ende des Achsencylinders verfolgen. Eigentliche Nervenfasern fehlen in diesem Stamme; man unterscheidet nur eine streifige Masse, die von einer ziemlich dicken, doppelt conturirten Scheide umhüllt wird. Von Zeit zu Zeit kommen aus dem Nerven einzelne zarte und blasse Ausläufer hervor, die unter rechtem Winkel abgehen und zwischen die Muskelfasern hineintreten. Sie entspringen bald isolirt, bald auch paarweise, in dem letzteren Falle gewöhnlich aus einer kleinen Verdickung, die einer Ganglien-Anschwellung nicht unähnlich sieht, obwohl sie in histiologischer Beziehung sich von den übrigen Nerven nicht unterscheidet." — Diese von Huxley und Leuckart, sowie später von Gegenbaur[3]) gesehenen Anschwellungen hat nun Kowalewsky[4]) nach einer Beobachtung seines Freundes Nogine, die er selbst bestätigt, für eine „Reihe von paarigen" Ganglien erklärt, aber ohne den von Leuckart so genau beschriebenen Nerven zu erwähnen, dem sie aufsitzen. Fol[5]) dagegen giebt die gangliöse Struktur nur für das grosse, in der Schwanzwurzel gelegene Caudalganglion zu; die kleinen Anschwellungen des Caudalnerven, 20 bis 40 an Zahl, haben nach ihm weder Kerne noch körniges Protoplasma und erreichen nicht den Werth von Zellen. Sie sind übrigens bald isolirt, bald zu zwei oder vier symmetrisch angeordnet, selten zu dreien. Bei *Oikopleura cophocerca* und *dioica* zeichnen sich einzelne der zu den Muskeln gehenden Nerven dadurch aus, dass sie paarweise in gleichen Abständen von einander vom Caudalnerv entspringen, das erste Paar vor dem Caudalganglion, die anderen da-

---

[1]) T. Huxley, Philosophical Trans. II. 1851.

[2]) R. Leuckart, Zool. Untersuchungen. Heft II. Giessen 1854. p. 85.

[3]) Gegenbaur, Zur Organisation der Appendicularien. Z. f. Zoologie VI, 406. 1855.

[4]) A. Kowalewsky, Entwickelungsgang der einf. Ascidien. Mém. Acad. St. Petersburg VII. Séric, X, N. 15 p. 13. 1866.

[5]) H. Fol, Études sur les Append. du Détroit de Messine. Bâle et Genève 1872. p. 15 u. 23 ff.

hinter. Diese Nerven enden mit hellen Anschwellungen in den Muskeln. Es sind solcher Paare bei *O. dioica* drei, bei *O. cophocerca* sieben vorhanden.

Meine Beobachtungen haben mich zunächst in Betreff der Anschwellungen des Caudalnerven dahin geführt, dass dieselben genau wie das grosse Caudalganglion an der Wurzel des Schwanzes als echte Ganglien zu betrachten sind. Sie bestehen meist aus 2, selten nur aus einer, gelegentlich aus 3 bis 6 deutlichen Zellen, an denen man körniges Protoplasma, hellen Kern mit Nucleolus, bindegewebige Hülle sowie den ein- und austretenden Nerven unterscheiden kann. Ich muss mich also in dieser Beziehung an Kowalewsky's Angabe anschliessen.

Die Vertheilung dieser Ganglien auf die den einzelnen Muskelplatten entsprechenden Abschnitte des Caudalnerven ist bei *O. velifera* eine sehr ungleichmässige. Der ersten Platte entspricht das grosse Caudalganglion, der zweiten kommt meist kein Ganglion zu, nur selten wurden hier 3 kleine Ganglien beobachtet. Der dritten Platte entspricht meist 1 Ganglion, der vierten 3, der fünften 1 bis 3, der sechsten 3 bis 4, der siebenten 3, der achten 2 oder 4, den beiden letzten je 1. Die Totalsumme der kleinen Ganglien ist 12 bis 16. Alle entsenden peripherische Nerven, von denen ich vermuthe, dass sie meist zur Haut ihren Weg finden. Von dem stärksten der von Ganglien entspringenden Nerven, einem vom Caudalganglion aus rückwärts laufenden, ziemlich starken Ast ist das schon von Fol angegeben; ich konnte diesen Ramus recurrens bei jungen Individuen der *O. velifera* zu einem neben der Wurzel des Schwanzes an der Hinterfläche des Körpers liegenden Sinnesorgan verfolgen, das mit einem langen starren Haare versehen war und wohl aus einer grossen Zelle bestand. Bei erwachsenen Individuen derselben Art fand ich dies Organ bis jetzt nicht.

Im Gegensatz zu diesen unregelmässig entspringenden Nerven der Ganglien zeigen die Nerven der Muskelplatten eine regelmässige Anordnung und entspringen paarweise in fast gleichen Abständen von dem Stamm des Caudalnerven, oft dicht neben den Ganglien, aber nicht von ihnen. Der erste dieser Nerven entspringt kurz vor dem grossen Ganglion und wendet sich nach vorn; alle anderen ziehen nach hinten, entspringen an der vorderen Grenze einer Muskelplatte vom Stamm des Nerven und

reichen bis etwa zur Mitte der Platte nach hinten. Diese Nerven sind stets paarig und der rechte liegt dem linken in den vorderen Abschnitten genau gegenüber. Selten vom 5., meist erst vom 6. Paar an liegt der Nerv der einen Seite etwas vor dem der anderen. An der 9. und 10. Muskelplatte habe ich bei *O. velifera* bis jetzt diese Nerven noch nicht auffinden können. Bei *Fritillaria formica* konnte ich den Nerven der 10. Muskelplatte gut erkennen; bei dieser Art reichen die Nerven in den Muskelplatten fast bis zu dem hinteren Ende. Andere Arten habe ich noch nicht genügend untersuchen können. Es ist indess wohl zweifellos, dass auch die von Fol bei *O. cophoceria* und *dioica* beobachteten Nervenpaare diesen Muskelnerven zuzuzählen sind.

Im Ganzen sind diese Muskelnerven stärker als die anderen von Ganglien entspringenden. Sie treten unter ziemlich rechtem Winkel nach beiden Seiten vom Caudalnerven ab, erreichen nach kurzem Verlauf die Muskelplatten, treten in sie ein und biegen wieder ziemlich unter rechtem Winkel nach hinten, um dann, etwas verbreitert und von Stelle zu Stelle leicht varicös anschwellend, in der Mitte der Platte stumpf zu enden. Äste scheinen nicht von ihnen auszugehen. Diese ganze Nervenendigung erinnert an das, was wir von den niederen Vertebraten wissen; dass die Kerne hier vollständig fehlen, ist um so weniger merkwürdig, als ja auch bei jenen durch vergleichende Studien nachgewiesen ist, dass dieselben kein nothwendiger Bestandtheil der Nervenendigung sind. Von einer Zwischensubstanz, die zu einer Anschauung führen könnte, wie sie J. Gerlach aufgestellt hat, ist bei diesen Platten nichts zu sehen.

Die Deutung der hier mitgetheilten Beobachtungen scheint mir nach dem, was uns die Arbeiten von Kowalewsky und Kupffer über die Stellung der Tunikaten gelehrt haben, eine sehr nahe liegende zu sein. Die Muskelplatten zeigen uns, dass der Appendicularienschwanz aus 10 Segmenten besteht. Die Nervenpaare, welche diese Muskeln versorgen, sind eben so viele Paare von Spinalnerven, wie sie von Kupffer[1]) schon bei der Larve von *Ascidia mentula* beobachtet worden sind, und meine ganze Mittei-

[1]) C. Kupffer, Zur Entwickelung der einfachen Ascidien. M. Schultze's Archiv VIII, 393.

lung ist somit nur eine Bestätigung und Erweiterung dieser Beobachtung von Kupffer, von der ich 1871 in Arendal Augenzeuge war. Eine auffallende Abweichung vom Vertebratentypus zeigt sich allerdings bei den Appendicularien darin, dass die Ganglien des caudalen Rückenmarkes und die von ihnen entspringenden Nerven der Segmentaltheilung nicht folgen — wenigstens nicht beim erwachsenen Thiere. Dagegen ist in der Platten-Struktur der Muskeln eine grosse und sicher bedeutsame Übereinstimmung mit *Amphioxus* und den Cyclostomen gegeben. Bei allen gemeinsam besteht die Stammesmuskulatur aus solchen Platten, die stets vom vorderen Ende eines Segmentes bis zum hinteren reichen. Bei *Amphioxus* und den Cyclostomen liegen in jedem Segment viele solche Platten neben einander, die Appendicularien haben jederseits nur eine. Dass die beiden Nerven eines Spinalnervenpaares in den hinteren Segmenten einander nicht genau gegenüberstehen, erinnert ebenfalls an *Amphioxus* und die Cyclostomen. Ich denke somit in diesen Beobachtungen eine neue Stütze für die nahe Verwandtschaft zwischen den Tunikaten und den niederen Wirbelthierformen gegeben zu haben.

Funchal, am 30. September 1877.

Hr. Virchow berichtet über die am 13. August erfolgte Rückkehr des Hrn. J. M. Hildebrandt nach Mombassa. Es gelang dem Reisenden nicht, das Ziel seiner Reise, den Kenia, zu erreichen, obwohl er ihm bis auf 6 Tagereisen nahe kam. Die feindliche Haltung der Wakwafi nöthigte ihn, 3 Monate in Kitui in Ukamba zu verweilen und endlich von da umzukehren. Indess ist es ihm gelungen, reiche botanische, zoologische, ethnographische etc. Sammlungen zu veranstalten und zurückzubringen. Ausführlichere Berichte werden vorbereitet.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

B. Boncompagni, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche.* T. X. Giugno Luglia 1877. Roma. 4.

J. Ritter von Puscariu, *Das Stereometer.* Budapest 1877. 8.

D. C. Berg, *5 botanische Schriften.* Buenos Aires 1876. 1877. 8. Sep.-Abdr. Vom Verf.

La Bibliothèque Nationale en 1876. Paris 1877. 8.

The American Journal of science and arts. Ser. 3. Vol. XIV. N. 81. New Haven 1877. 8.

Société entomologique de Belgique. Sér. I. N. 42. Bruxelles 1877. 8.

L. Delisle, *Notice sur 5 manuscrits de la Bibliothèque Nationale etc.* Paris 1877. 4. Extr.

—, *Fragment du dernier registre d'Alexandre IV.* ib. 8. Extr.

St. Mariani, *Memorie di fisica sperimentale.* Vol. I. II. III. Bologna 1874—77. 8.

Almanaque Nautico para 1878. Madrid 1877. 8.

Nova Acta Academiae Caes. Leop. Carol. Germanicae nat. cur. T. 38. Dresdae 1876. 4. Mit Begleitschreiben.

K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Ny Följd. Bd. 13. 14. 1. Stockholm 1874/75. 4. Mit Begleitschreiben.

Bihang. Bd. III. 2. ib. 1876. 8.

Öfversigt. Årg. 33. ib. 1876. 8.

C. F. Waern, *Augustin Ehrensvärd.* ib. eod. 8.

Meteorologiska Jakttagelser. Bd. 16. ib. 1876. 4.

Catalogue van de Boeken etc. in de Bibliotheek der Sterrenwacht te Leiden. Uitg. door H. G. v. d. Sande Bakhuyzen. 'S Gravenhage 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Verslag van den Staat der Sterrenwacht te Leiden etc. ib. 1876. 8.

Annuario della Società dei Naturalisti in Modena. Ser. II. Anno X. Fasc. 4. Ser. II. Anno XI. Fasc. 1. 2. Modena 1877. 8.

Schriften der Universität zu Kiel a. d. Jahre 1876. Bd. XXIII. Kiel 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

Öffentliche Vorlesungen an der K. K. Universität zu Wien im Winter-Semester 1877/78. Wien 1877. 4. 2 Ex.

Programm der K. K. Technischen Hochschule in Wien für das Studienjahr 1877/78. ib. eod. 4.

Fr. Volbehr, *Die Einweihungsfeier des neuen Universitäts-Gebäudes zu Kiel.* Kiel 1876. 8.

Bericht der Budapester Handels- und Gewerbekammer über Gewerbe und Industrie des Budapester Kammerdistrictes für die Jahre 1870—1875. Budapest 1877. 8.

Das funfzigjährige Doctorjubiläum des Akademikers Geheimrath Johann Friedrich Brandt am 12. (24.) Januar 1876. St. Petersburg 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 11. 12. 13. 14. 15. Paris 1877. 4.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a/S. 1877. Halle 1877. 8.

Revue archéologique. — Extr. C. Carapanos, Dodone et ses ruines. Paris 1877. 8.

J. de Witte, *Satyre Bronze trouvé a Dodone.* ib. 1877. 4.

Annales des Mines. VIIe. Série. T. XI. Livr. 1 de 1877. Paris 1877. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

Transactions of the zoological Society of London. Vol. X. P. 2. London 1877. 4.

Preussische Statistik. XXXIX (1. Hälfte). XLIII. XXXXIV. Berlin 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. 83. Heft 1. 2. 3. ib. 1877. 4.

A. Mühry, *Über die exacte Natur-Philosophie.* Göttingen 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Jahresbericht des Naturhistorischen Vereins von Wisconsin für das Jahr 1876 — 77. Milwaukee 1877. 8.

G. Franchini, *Appendice al bozzetto La Terra non gira intorno al Sole.* Napoli 1877. 8. Vom Verf. Mit Begleitschreiben.

Journal of the chemical Society. N. CLXXVI. (1877. Vol. II.) London. 8.

Bollettino della Società Adriatica di scienze naturali in Trieste. Red. dal Prof. A. Vierthaler. N. I. Vol. III. Trieste 1877. 8.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXIV. 1876/77. Serie terza. *Transunti.* Vol. I. Fasc. 7. Giugno 1877. Roma 1877. 4.

A. Hirsch & E. Plantamour, *Nivellement de précision de la Suisse.* Livr. 6. Genève 1877. 4.

Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt. Bd. VII. Heft N. 4. (M. Vacek, *Über Österreichische Mastodonten.*) Wien 1877. 4.

Mineral statistics of Victoria for the year 1876. Melbourne 1877. fol.

Report of the chief Inspector of Mines etc. for the year 1876. ib. eod. fol.

Mathematische Annalen. Separ.-Abdruck aus dem 12. Bande. Leipzig. 8. (R. Sturm, *Über correlative oder reciproke Bündel.*)

Annales de la Société entomologique de Bruxelles. T. 20. Fasc. 1. Sign. 1 à 3. Bruxelles 1877. 8.

Concours quinquennal des sciences naturelles. Période de 1872—1876. Bruxelles 1877. 8. Extr.

Académie R. de Belgique. Bulletin. 46. année. 2. Série. T. 44. N. 7. ib. eod. 8.

Association franç. pour l'avancement des sciences. — Congrès de Clermont-Ferrand. 1876. Paris. 8.

E. Czyrniański, *Mechanisch-chemische Theorie der sinnlichen Welt.* Krakau 1876. 8.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological Society of London for the year 1877. Part II (March & April) 1877. London. 8.

Bulletin de la Société Imp. des naturalistes de Moscou. Anné 1877. N. 1. Moscou 1877. 8.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. 18. Berlin 1876. 8.

**Preussische Staatsschriften aus der Regierungszeit König Friedrichs II. Herausgegeben von J. G. Droysen und M. Duncker.* Bd. 1. Berlin 1877. 8. Überreicht von Hrn. Droysen.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrg. 33. 1. 2. Stuttgart 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Festschrift zur Feier des vierhundertjährigen Jubiläums der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen am 9. Aug. 1877. Stuttgart 1877. fol. Sep.-Abdruck.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VII. Heft 1. Freiburg i. B. 1877. 8.

C. A. F. Peters, *Bestimmungen des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Kopenhagen und Altona.* Kjobenhavn 1877. 4. Sep.-Abdr. Vom Verf.

Polybiblion. Part. litt. Ser. II. T. VI. Livr. 3. Sept. *Part. techn.* Sér. II. T. III. Livr. 9. Sept. Paris 1877. 8.

C. Sell, *Die Actio de Rupitiis sarciendis der XII Tafeln.* Bonn 1877. 4.

Commission de Météorologie de Lyon. 1875. Année 32. Lyon 1876. 8.

E. Heis, *Resultate der in den 43 Jahren 1833 — 1875 angestellten Sternschnuppen-Beobachtungen.* Münster 1877. 4.

Annales de Chimie et de Physique. Série V. Sept. 1877. T. XII. Paris 1877. 8.

Revue archéologique. N. Sér. Année 18. VIII. Aout 1877. ib. eod. 8.

E. Regel, *Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum.* Fasc. V. St. Petersburg 1877. 8.

A Catalogue of Sanskrit Mss. existing in Oudh, for the quarter ending 30th. September 1875. 8.

F. W. C. Trafford, *Amphiorama ou la rue du Monde.* Lausanne 1877. 8.

E. Sang, *On the construction of the canon of Sines etc.* Edinburgh 1877. 8. Extr. Mit Begleitschreiben.

—, *Table of Sines etc.* ib. 8.

50 Dissertationen der K. Universität Strafsburg. 1876 & 1877.

Annales des Mines. Serie VII. T. XI. Livr. 2 de 1877. 8. Von dem vorg. K. Ministerium.

Bulletin de la Société de Géographie. Aout 1877. Paris 1877. 8.

A. de Lubavsky, *Juristische Monographien und Aufsätze.* Th. IV. St. Petersburg 1878. 8. russ. Vom Verf. mit Begleitschreiben.

Mittheilungen der Kais. und Königl. geographischen Gesellschaft in Wien. 1876. Bd. XIX. Wien 1876. 8.

O. Blau, *Die Herren von Sophene und deren Münzen.* Wien 1877. 8. Sep.-Abdr.

—, *Die Elymarischen Pyraethen und ihre Münzen.* ib. eod. 8. Sep.-Abdr.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XXIX. Bd. 2. Heft. April — Juni 1877. Berlin 1877. 8.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar. Årg. 34. 1877. N. 1. 2. 3. 4. Stockholm 1877. 8.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. Bd. 2. Heft 1. Heidelberg 1877. 8.

A. Todaro, *Hortus botanicus Panormitanus.* T. I. Fasc. VII. VIII. Panormi 1877. fol. Überreicht durch Hrn. Pringsheim mit Begleitschreib.

M. Vivien de Saint-Martin, *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 4. Paris 1877. 4.

Verhandlungen der archäologischen Gesellschaft zu Athen vom Januar 1876 bis Januar 1877. Athen 1877. 8. Vom vorg. K. Ministerium.

J. G. Grillo, *Description de quelques espèces nouv. etc.* Naples 1877. 8. Vom Verf.

Journal of the chemical Society. N. CLXXVII. 1877. Vol. II. Sept. London. 8.

A List of the Officers and Fellows of the chemical Society. ib. eod. 8.

Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. 1877. Heft II. München 1877. 8.

Mémoires de l'Académie de Stanislas 1876. Série IV. T. IX. Nancy 1877. 8.

The Journal of the Bombay Branch of the R. Asiatic Society. 1876. Bombay 1877. 8.

G. vom Rath, *Mineralogische Mittheilungen.* (Neue Folge.) Sep.-Abdruck. Leipzig 1877. 8.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. II. 2. (Schluss-) Heft. Kiel 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

W. F. G. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 17. 18. Dresden 1877. 4.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. XLV. P. 1. 2. Calcutta 1876. 1877. 8.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. 1876. N. IX. X. 1877. N. I-V. ib. 1876. 1877. 8.

Bibliotheca Indica. Old Series. N. 368. New Series. N. 355 — 357. 360. 361. 364 — 367. 369. 371 — 373. ib. 1876/77. 8.

— —. New Series. N. 349 — 350. 352. 353. 362. 363. 370. ib. 1876. 1877. 4.

G. Lorenzoni, *Giovanni Santini.* Padova 1877. 8.

St. Vacca da Mondovi', *La Pedagogia.* Osimo 1877. 8. Vom Verf.

Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Heft 59. 60. Bonn 1876/77. 8.

Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und histor. Denkmale. Bd. III. Heft 3. Wien 1877. 4.

Bulletin of the United States geological and geographical Survey of the Territories. N. 2. 4. 5. 6. Sec. Series. Washington 1875/76. 8. — N. 2. ib. 1874. — Vol. II. N. 2. 3. — Vol. III. N. 1. 2. 3. ib. 1876/77. 8.

Catalogue of the publications of the U. States geol. etc. Survey. 2. Ed. ib. 1877. 8.

Bulletin of the U. States entomological Commission. N. 1. 2. ib. 1877. 8.

Miscellaneous Publications. N. 1. 4. 5. 7. ib. 1874. 1875. 1877. 8.

F. V. Hayden, *Preliminary Report of the U. States geol. Survey of Wyoming.* ib. 1877. 8.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. XVI. Philadelphia 1877. 8.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. P. I. II. III. ib. 1876/77. 8.

Journal of the Academy of natural sciences of Philadelphia. New Series. Vol. VIII. P. II. ib. 1876. 4.

Memoirs of the Boston Society of natural history. Vol. II. P. IV. N. V. Boston 1877. 4,

Annals of the astronomical Observatory of Harvard College. Vol. X. Cambridge 1877. 4.

A. Hyatt, *Sponges etc.* Extr. 1876. 8. Vom Verf.

—, *Stephanoceras etc.* Extr. Boston 1876. 8. Desgl.

Bulletin of the Buffalo Society of natural Sciences. Vol. III. N. 4. Buffalo 1877. 8.

Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. XVIII. P. III. IV. (Jan. — July 1876. 1877. 8.

The Canadian Journal of science, litterature and history. Vol. XV. N. V. April 1877. Toronto 1877. 8.

F. X. Kraus, *Sur les Horae Belgicae.* Extr. Liége 1872. 8.

H. Schürmans, *Inscriptions romaines d'Arlon.* Extr. ib. 1876. 8.

—, *Inscriptions Belges à l'étranger.* (Suite.) Extr. ib. 1871. 8.

Mittheilungen des hist. Vereines der Pfalz. VI. Leipzig 1877. 8.

H. Scheffler, *Die Naturgesetze.* Th. I. 1. 2. II. 1. 2. Leipzig 1876/77. 8. Mit Begleitschreiben.

A. Agassiz, *North American Starfishes.* Cambridge 1877. 4 Sep.-Abdr. Vom Verf.

Klon Stephanos, *Inschriften der Insel Syros etc.* Athen 1875. 8. (griechisch.)

Annales des Mines. Sér. VII. T. XI. Livr. 3 de 1877. Paris 1877. 8. — Vom vorg. K. Minist.

Revue archéologique. Nouv. Série. 18. Année. 9. Sept. 1877. Paris 1877. 8.

Mémoires de la Société de physique et d'hist. nat. de Genève. T. XXV. Part. I. Genève 1876/77. 4.

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. X. Agosto 1877. Roma 1878. 4.

J. Körösi, *Die Sterblichkeit der Stadt Budapest in den Jahren 1874 und 1875 und deren Ursachen.* Berlin 1877. 8.

—, *Untersuchungen über die Einkommen- und Hauszinssteuer für Budapest.* ib. 1877. 8.

Jan Kops & F. W. van Eden, *Flora Batava.* Afl. 237. 238. Leyden. 4.

S. C. Snellen van Vollenhoven, *Pinacographia.* Part. 5. Afl. 5. 'S Gravenhage 1877. 4.

L. Smith, *A description of the Rochester etc. meteoric stones.* 1877. 8. Extr.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1873. Jahrg. XXIX. 1. Berlin 1877. 8.

18te Plenar-Versammlung der historischen Commission bei der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bericht des Secretariats. 4. Mit Begleitschreiben.

25. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rammelsberg las über das Atomgewicht des Molybdäns und über die phosphormolybdänsauren Salze.

I. Das Atomgewicht des Molybdäns.

Berzelius verwandelte (1818) eine gewogene Menge salpetersaures Blei in molybdänsaures Blei[1]). Legt man bei Berechnung seiner Versuche die jetzigen Atg. von Stickstoff und Blei zum Grunde, so erhält man Mo = 95,36. Diese der Wahrheit nahe kommende Zahl erschien jedoch Berzelius nicht sicher, und er deutete die Reduction der Säure durch Wasserstoff als einen geeigneteren Weg an.

Svanberg und Struve versuchten[2]) denselben im J. 1848, allein sie bemerkten, dass in Glasgefässen die Wasserbildung sehr lange fortdauert, und es betrug in den beiden Versuchen, die sie anstellten, der Gewichtsverlust der Säure höchstens 17,3 p. C., d. h. es hatte sich ein Gemenge von Metall und Bioxyd gebildet. Nach anderweitigen Versuchen blieben sie bei der Umwandlung von künstlichem und natürlichem Schwefelmolybdän (MoS^2) in Molybdänsäure stehen. Zieht man nur die 10 Versuche mit dem künstlichen Schwefelmolybdän in Betracht, so sind die Maxima und Minima von Molybdänsäure, welche sie aus 100 Th. desselben erhielten, 90,0712 und 89,6436 p. C. Hieraus folgt Mo = 97,15 und 90,5, von welchen Zahlen wegen der Flüchtigkeit der Säure die erste wahrscheinlich richtiger ist. Trotz dieser grossen Differenzen nahmen Svanberg und Struve aus 7 jener Versuche das Mittel, welches Mo = 92,14 ergeben würde. Mit allem Recht hat Strecker hervorgehoben, dass diese Zahl kein grosses Vertrauen verdiene.[3])

Zu derselben Zeit bestimmte Berlin[4]), wieviel Molybdänsäure das krystallisirte Ammoniaksalz beim Erhitzen liefert, und fand im

---

[1]) Schweigg. J. 22, 51. 23,186.

[2]) J. f. pr. Ch. 44,257.

[3]) Theorieen und Experimente zur Bestimmung der Atg. S. 86.

[4]) J. f. pr. Ch. 49, 444.

Mittel 81,58 p. C. (81,612 bis 81,555), woraus (N = 14) für Mo 91,72 und 92,25 folgt. Hierbei war vorausgesetzt, dass das Salz $Am^4Mo^5O^{17} + 3aq$ sei. Allein es ist $Am^6Mo^7O^{24} + 4aq$ [1]) und hieraus berechnet sich mit 81,58 p. C. Säure Mo = 96,26.

Später kündigte Dumas an[2]), seine Versuche hätten zu der Zahl 96 geführt.

In seiner hauptsächlich die Phosphomolybdate betreffenden Arbeit vom J. 1868[3]) bestimmte Debray das Atg. des Molybdäns theils durch Reduction der Säure in Wasserstoff zu Metall, theils durch Analyse des Silbersalzes, und erhielt ebenfalls die Zahl 96.

Später hat auch Meyer[4]) die Zahl 95,8 erhalten.

Wenn hiernach die Zahl 96 den Vorzug verdient, so hielt ich es doch zum Zweck der Analyse von Phosphomolybdaten für nothwendig, mich von ihrer Richtigkeit zu überzeugen. Bei Befolgung der einfachsten Methode — Reduction der Säure in Wasserstoff, am besten im Platinschiffchen im Platinrohr — bedarf es nur der Vorsicht, die Temperatur erst dann möglichst zu steigern, wenn die Reduction zu Bioxyd erfolgt ist, damit nicht etwas Molybdänsäure verflüchtigt werde.

Aus 3,223 MoO^3 erhielt ich 2,15 Mo = 66,708 p. C. Hiernach ist Mo = 96,18.

Also ist das Atg. des Molybdäns = 96.

H. Rose empfahl die Reduction der Molybdänsäure in Wasserstoff zu Bioxyd zur quantitativen Bestimmung, indem er angab, dass bei nicht zu starker Hitze die Reduction nicht weitergehe. Ist Mo = 96, so müssen 9 Th. MoO^3 = 8 Th. MoO^2 = 88,89 MoO^2, der Verlust muss also = 11,11 p. C. sein. In einem Versuche wurden 88,28 p. C. erhalten, während Svanberg und Struve 88,344 p. C. gefunden hatten.

Schon bei früheren Versuchen[5]) hat es mir scheinen wollen, dass es doch sehr schwer ist, den richtigen Punkt zu treffen, und

---

[1]) Pogg. Ann. 127, 296.

[2]) Institut 1857, 281.

[3]) C. rend. 66, 702.

[4]) Ann. von Liebig und Wöhler 169, 360.

[5]) Pogg. Ann. 127, 281.

dass selbst bei zufällig gut stimmenden Zahlen die reducirte Masse leicht etwas Metall enthält, da zur vollen Reduction Weissglühhitze durchaus nicht erforderlich ist.

II. Zur Kenntniss der phosphormolybdänsauren Salze.

Berzelius fand, dass Molybdänsäure und Phosphorsäure eine Verbindung eingehen, dass bei mehr Phosphorsäure eine lösliche amorphe farblose, bei überschüssiger Molybdänsäure eine gelbe unlösliche Verbindung entsteht.

L. Gmelin zeigte, dass wenn zu einer freie Säure enthaltenden Lösung von molybdänsaurem Ammoniak etwas Phosphorsäure gesetzt wird, ein gelber Niederschlag entsteht, der sich in Kali farblos löst, und etwas Ammoniak, aber keine oder höchst wenig Phosphorsäure enthält.

Svanberg und Struve verfolgten diese Erscheinungen weiter; sie entdeckten die Löslichkeit des gelben Körpers auch in Ammoniak, und sie sahen, dass die alkalische Auflösung durch Säuren wieder gelb gefällt wird.

Die Analysen des bei 100° getrockneten gelben Salzes gaben ihnen

Ammoniak und Wasser	9,49 u. 10,12
Phosphorsäure	3,63

Sie hielten die Phosporsäure für nicht wesentlich, das Salz für ein saures molybdänsaures Ammoniak.

Als sie die Auflösung des Salzes in Kali bis zur Verflüchtigung des Ammoniaks erhitzt hatten, entstand durch Salpetersäure wieder ein gelber Niederschlag, in welchem 4,89 p. C. Wasser, 11,23 Kali und Spuren (!) von Phosphorsäure gefunden wurden.

Ohne zu erklären, welche Rolle die Phosphorsäure in diesen Verbindungen spielt, haben Svanberg und Struve erkannt, dass eine saure Lösung von molybdänsaurem Ammoniak das empfindlichste Reagens für Phosphorsäure ist.

Die Molybdänsäure ist seitdem ein viel gebrauchtes Reagens geworden und man hat die Natur des gelben Ammoniaksalzes zu verschiedenen Zeiten näher zu erforschen gesucht.

Sonnenschein bewies im J. 1851[1]), dass die Phosphorsäure ein wesentlicher Bestandtheil des Salzes sei, welches, bei 120° getrocknet, enthält:

	1.	2.	3.
Molybdänsäure	86,70	86,11	85,42
Phosphorsäure	3,2	2,93	3,12
Ammoniak, Wasser	11,23	10,91	11,40
	100,95	99,95	99,94

Er wandte das Salz zur quantitativen Bestimmung der Phosphorsäure an, und fand, dass auch die Arsensäure, jedoch erst bei 100°, einen gelben Niederschlag bildet.

Im J. 1856 wiederholte Seligsohn diese Versuche[2]), indem er auch das Ammoniak bestimmte. Als Mittel der Analysen ergab das bei 100° getrocknete Salz

Molybdänsäure	90,74
Phosphorsäure	3,14
Ammoniumoxyd	3,57
Wasser	2,55
	100

Er stellte überdies durch Einwirkung von essigsaurem Kali, Natron, Baryt und Blei Salze dar, welche Ammoniak und diese Oxyde enthalten, und analysirte auch das gelbe Arseniat.

Von späteren Analysen des Ammoniaksalzes sind folgende bekannt geworden:

---

[1]) J. f. pr. Ch. 53, 339.

[2]) J. f. pr. Ch. 67, 470.

	Nutzinger[1])	Spiess[2])	Eggertz[3])	Sopp
Molybdänsäure	92,70	92,10	91,28	86,0
Phosphorsäure	3,82	4,13	3,74	3,2
Ammoniumoxyd	3,48	3,77	3,31	5,9
Wasser	—	—	1,32	4,9
	100	100	99,65	100
	bei 100° getr.	bei 100° getr. (Lufttr. = 3,4 pCt. Wasser.)	bei 95° getr.	

Ausserdem hat man mehrfach bestimmt, wieviel des Salzes aus einer gegebenen Menge Phosphorsäure entsteht. Hiernach wäre der Gehalt an Phosphorsäure (P^2O^5) in dem getrockneten Salz

nach Ülsmann = 3,73 p. C. (bei 120° getr.),
nach Lipowitz[4]) = 3,607 p. C. (über Schwefelsäure getr.).

Eggertz führt an, das Salz enthalte bei 140° nur noch 0,6 p. C. Wasser, fange später an sich zu zersetzen, sei aber bei 325° noch gelb. Es sei nicht krystallinisch, löste sich in 10000 Th. Wasser von 16°, in 6600 Th. Wasser, welches 1 p. C. Salpetersäure enthält, und in 620 Th. Alkohol von 0,8.

Nach Demselben verhindert Weinsäure seine Fällung, nach Lipowitz hat man gerade diese Säure der Molybdänlösung zuzusetzen, um eine Abscheidung von Molybdänsäure zu verhindern.

Inwieweit diese Analysen Aufschluss über die Natur des Salzes geben, lehrt die Berechnung der Mol.-Verhältnisse:

	$P^2O^5 : Am^2O : MoO^3$
Sonnenschein	1 : : 27 — 29,2
Seligsohn	1 : 3,1 : 29
Nutzinger	1 : 2,5 : 24
Spiess	1 : 2,5 : 22,1
Eggertz	1 : 2,4 : 24,1
Sopp	1 : 5 : 26

[1]) Viertelj. f. pr. Pharm. 4, 549.
[2]) Eb. 9, 257.
[3]) J. f. pr. Ch. 79, 496.
[4]) Pogg. Ann. 109, 135.

Abweichend von allen diesen Angaben behauptet Debray[1]), dass das Ammoniak- und das Kalisalz der gelben Phosphormolybdänsäure das Mol.-Verh. = 1 : 3 : 20 haben. Belege hat er nicht mitgetheilt, wohl aber die freie Säure und andere später zu erwähnende Salze dargestellt.

Nach dem hier Mitgetheilten ist es klar, dass die Zusammensetzung des Salzes noch keineswegs feststeht.

Zu seiner Darstellung wurde eine mit Salpetersäure versetzte Auflösung von molybdänsaurem Ammoniak mit reiner Phosphorsäure vermischt und im Wasserbade erhitzt. Der Niederschlag wurde kalt ausgewaschen.

Das lufttrockene Salz verliert bei längerem Stehen über Schwefelsäure seinen ganzen nahe 6 p. C. betragenden Wassergehalt. Wenn es alsdann auf 100° erwärmt wird, so erleidet es keinen Verlust, bei etwas höherer T. (120°) jedoch tritt ein solcher ein, weil Ammoniak frei wird, daher das Trocknen des Salzes für analytische Zwecke nicht über 100° geschehen darf.

I. a) 1,439 verloren über Schwefelsäure 0,081. In Ammoniak gelöst, gaben sie mit Magnesiamischung 0,088 $Mg^2P^2O^7 = P^2O^5$ 0,056288.

b) 2,07 wurden mit Ammoniumhydrosulfür digerirt; die dunkelrothe Auflösung gab mit HCl einen Niederschlag von MoS^3, der in H erhitzt 1,994 $MoS^2 = MoO^3$ 1,7946 lieferte.

II. a) 1,353 verloren 0,08 Wasser und gaben 0,082 $Mg^2P^2O^7 = P^2O^5$ 0,05245, und 1,296 $MoS^2 = MoO^3$ 1,664.

b) 3,57 wurden mit HNaO destillirt. Aus der verdünnten HCl der Vorlage wurden 1,305 Am^2PtCl^6 und

---

[1]) C. rend. 66, 702.

aus diesem 0,576 Pt erhalten. Jene entsprechen 0,15181, diese 0,15127 Am^2O.

III. Aus 5,681 des bei 120° getrockneten Salzes wurden 5,815 MoS^2 = 5,2335 MoO^3, sowie 0,348 $Mg^2P^2O^7$ = 0,2226 P^2O^5 erhalten. Es ist auf den Wassergehalt von II. berechnet.

	I.	II.	III.	Mittel
Molybdänsäure	86,70	86,21	86,68	86,53
Phosphorsäure	3,91	3,88	3,92	3,90
Ammoniumoxyd		4,25		4,25
Wasser	5,63	5,91		5,77
		100,25		100,45

Hier ist:

	P^2O^5	:	Am^2O	:	MoO^3	:	H^2O
in I.	1	:		:	21,9	:	11,4
in II.	1	:	3,0	:	21,9	:	12,0
in III.	1	:		:	21,8		
im Mittel	1	:	2.98	:	21.9	:	11,7

Wir kommen weiterhin auf die Formel des Salzes zurück.

Phosphormolybdänsaures Kali.

Das Kalisalz gleicht dem Ammoniaksalz vollkommen. Bedient man sich zu seiner Darstellung einer Molybdänsäure, welche ein wenig Ammoniak enthält, so geht dies in den Niederschlag über. Deshalb wurde 1 Mol. der Säure mit 1 Mol. kohlensaurem Kali zusammengeschmolzen, die Auflösung mit Chlorwasserstoffsäure stark sauer gemacht und mit Phosphorsäure erhitzt.

Im lufttrockenen Zustande verliert das Salz über Schwefelsäure nicht den ganzen Wassergehalt; dies geschieht erst bei 120—140°. Dann erleidet es keinen weiteren Gewichtsverlust bis zu einer ziemlich hohen Temperatur.

Seine Analyse bietet mehr Schwierigkeiten dar als die des Ammoniaksalzes. Von Barytwasser und von Silberauflösungen wird es beim Kochen nur wenig zersetzt. Fällt man das Molybdän zuerst als Schwefelmetall, und kocht dann mit Barytwasser, so fällt die Bestimmung der Phosphorsäure und des Kalis nicht befriedigend aus. Debray kocht die Lösung in Ammoniak mit salpetersaurem Silber, bis beide Säuren gefällt sind. Ich habe neben dieser Methode vorzugsweise eine andere benutzt, nämlich die schwach ammoniakalische Lösung mit salpetersaurem Quecksilberoxydul gefällt, und im Filtrat nach Entfernung des Quecksilbers durch Schwefelwasserstoff, das Kali als Sulfat bestimmt. Das molybdän- und phosphorsaure Quecksilber wurde mit kohlensaurem Natron geschmolzen, die Auflösung mit Schwefelwasserstoff und Chlorwasserstoffsäure behandelt, und die Phosphorsäure im Filtrat vom MoS^3 durch Magnesiamischung bestimmt.

Zunächst mag eine Reihe von Analysen, berechnet auf wasserfreie Substanz, hier folgen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Molybdänsäure	90,30	90.86	88,92	90,25	89,23	(88,35)	(87,92)
Phosphorsäure	3,86	4,11	3,89	4,17	3.97	3,90	4,12
Kali			6,86		6,50	7,75	7,96
			99,67		99,70	100	100

Das Mol.-Verhältniss ist:

	P^2O^5 :	K^2O :	MoO^3
1.	1 :		: 23,0
2.	1 :		: 22.0
3.	1 :	2,7	: 22,5
4.	1 :		: 21,3
5.	1 :	2,5	: 22,1
6.	1 :	3,0	: 22,4
7.	1 :	2,9	: 21.0

Der durch Erhitzen auf 140 — 200° entweichende Gehalt an Wasser fand sich = 5,92 — 5,48 — 5,89 — 4,92 — 4,40 p. C. — Wie es scheint, verliert das Salz schon bei längerem Liegen an der Luft etwas Wasser. War es kurze Zeit über Schwefelsäure aufbewahrt, so verlor es nur noch 1,69 — 2,07 p. C. in der Wärme.

Isomorphe Mischung des Kali- und Ammoniaksalzes.

Als eine Auflösung von Molybdänsäure, welche etwas Ammoniaksalz enthielt, mit Kali und mit Salpetersäure versetzt wurde, gab Phosphorsäure einen gelben Niederschlag, enthaltend

Molybdänsäure	(84,68)
Phosphorsäure	3,88
Kali	3,66
Ammoniumoxyd	1,86
Wasser	5,92
	100

Zur Kalibestimmung wurde das Salz mit Silbernitrat analysirt. Die Phosphorsäure war zweimal genau gleich gefunden.

Mol.-Verhältniss

$$R^2O : P^2O^5 : MoO^3 : aq = 2,7 : 1 : 21,6 : 12$$

und

$$K : Am = 1,09 : 1.$$

Aus meinen Versuchen folgt, dass in den beiden gelben Salzen nothwendig mehr als 20 Mol. Molybdänsäure, welche Debray angenommen hat, enthalten sein müssen. Die Analysen sprechen in ihrer grossen Mehrzahl für 22 Mol.

Die Frage ist an und für sich durch Analysen nicht leicht zu entscheiden, denn bei Annahme von $20\,MoO^3$ kommen 0,0493 P^2O^5, bei $22\,MoO^3$ 0,0448 P^2O^5 auf 1 Th. MoO^3.

Wohl aber führt eine Discussion der Analysen zum Ziel, wobei wir hier sogleich auch die Möglichkeit von 24 Mol. MoO^3 in den Salzen berücksichtigen wollen.

A. Berechnung der Molybdänsäure aus der gefundenen Phosphorsäure.

(Die gefundene MoO^3 ist eingeklammert.)

1) Ammoniaksalz.

	$20MoO^3$		$24MoO^3$
1.	79,3	(86,7)	95,16
2.	78,7	(86,21)	94,43

2) Kalisalz.

1.	78,3	(90,3)	94,0
2.	83,3	(90,86)	100
3.	78,7	(88,92)	94,7
4.	84,6	(90,25)	101,5
5.	80,5	(89,23)	96,6
6.	79,1	(88,35)	94,9
7.	83,5	(87,92)	100,3

Hieraus geht doch deutlich hervor, dass weder 20 noch 24 Mol. vorhanden sein können.

Allein es liesse sich einwenden, dass kleine Differenzen im Phosphorsäuregehalt relativ grosse im Molybdängehalt mit sich führen. Gehen wir deshalb von der Molybdänsäure der Analysen aus, und sehen zu, wieviel Phosphorsäure unter beiderlei Annahmen vorhanden sein müsste.

1) Ammoniaksalz.

1.	4,28	(3,91)	3,56
2.	4,25	(3,88)	3,54

2) Kalisalz.

1.	4,45	(3,86)	3,67
2.	4,48	(4,11)	3,73
3.	4,39	(3,89)	3,65
4.	4,45	(4,17)	3,42
5.	4,40	(3,97)	3,66
6.	4,36	(3,90)	3,63
7.	4,34	(4,12)	3,61

Der höchste gefundene Gehalt (4,11) ist immer noch kleiner als der kleinste mit $20\,MoO^3$ berechnete, und der kleinste gefundene (3,86) ist immer noch grösser als der grösste mit $24\,MoO^3$ berechnete Gehalt. Deshalb müssen diese Salze mehr als 20 und weniger als $24\,MoO^3$ enthalten.

Zu demselben Resultat hat eine Reihe von Versuchen geführt, bei welchen eine Lösung von phosphorsaurem Natron, deren Gehalt an Säure vorher genau ermittelt war, mit Molybdänlösung gefällt wurde, welche nur Kali enthielt. Durch Wägung des Niederschlags ergab sich in 8 Versuchen, dass 142 Th. P^2O^5 zwischen 3334 und 3660 Th. des gelben Kalisalzes geben. Enthielte dieses nun $20\,MoO^3$, so mussten 3300 Th., enthielt es $24\,MoO^3$, so mussten 3880 Th. resultiren. Die Resultate liegen aber in der Mitte.

Deshalb halte ich 22 Mol. Molybdänsäure für richtig.

Berechnete Zusammensetzung des Ammoniaksalzes:

$$3\,Am^2O + P^2O^5 = 22\,MoO^3 + 12\,aq$$

Molybdänsäure	91,40	86,04
Phosphorsäure	4,10	3,86
Ammoniumoxyd	4,50	4,24
Wasser	—	5,86
	100	100

des Kalisalzes:

$3K^2O + P^2O^5 + 22MoO^3$		$+ 12aq$
Molybdänsäure	88,19	83,19
Phosphorsäure	3,96	3,73
Kali	7,85	7,40
Wasser		5,68
	100	100

der isomorphen Mischung beider:

$$\left\{\begin{matrix} 3\,K^2\,O + P^2O^5 + 22MoO^3 + 12aq \\ 3Am^2O + P^2O^5 + 22MoO^3 + 12aq \end{matrix}\right\}$$

Molybdänsäure	84,60
Phosphorsäure	3,79
Kali	3,76
Ammoniumoxyd	2,08
Wasser	5,77
	100

Verhalten des gelben phosphormolybdänsauren Ammoniaks zu Ammoniak.

Das gelbe Salz ist in Ammoniak leicht löslich. Aus dieser Auflösung krystallisirt ein farbloses oder meist ganz schwach bläulich gefärbtes phosphormolybdänsaures Ammoniak, welches Zenker bereits 1853 dargestellt und untersucht hat[1]).

Dasselbe Salz erhält man weit einfacher, indem man das gewöhnliche krystallisirte molybdänsaure Ammoniak $Am^6Mo^7O^{24} + 4aq$ mit einer Auflösung von Phosphorsäure versetzt, so dass $P^2O^5 : 5MoO^3$ vorhanden sind, und nach Zusatz eines Ammoniaküberschusses eindampft. Die vielfach gruppirten langprismatischen sehr dünnen Krystalle sind in Wasser klar löslich, und diese Lösung lässt auf Zusatz einer Säure das gelbe Salz fallen.

---

[1]) J. f. pr. Ch. 58, 257.

Die Analyse dieses gut charakterisirten Salzes gab die schon von Zenker erhaltene Resultate:

		Zenker
Molybdänsäure	62,54	(62,64)
Phosphorsäure	12,91	12,58
Ammoniumoxyd	13,00	13,50
Wasser	(11,55)	11,28
	100	100

Es ist also

$$3\,Am^2O + P^2O^5 + 5\,MoO^3 + 7\,aq$$

$5\,MoO^3$	= 720	= 62,94
P^2O^5	142	12,41
$3\,Am^2O$	156	13,64
$7\,aq$	126	11,01
	1144	100

Frisch gefälltes gelbes phosphormolybdänsaures Ammoniak löst sich in wässeriger Phosphorsäure nicht auf. Dampft man ab und erhitzt den Rückstand, so schmilzt er zu einer braunen Flüssigkeit, welche sich in Wasser grossentheils mit blauer Farbe löst. Durch Erhitzen mit Ammoniak wird sie entfärbt und giebt beim Verdunsten Krystallrinden, welche dem erwähnten Salz angehören, denn sie enthalten

Molybdänsäure	62,33	62,12
Phosphorsäure	12,57	12,34
Ammoniumoxyd, Wasser	nicht bestimmt.	

Es wurden gewogen Mengen des krystallisirten Salzes durch Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure zersetzt. Man bestimmte das Gewicht des gelben Salzes (bei 120° getrocknet) und andererseits Molybdän, Phosphor und Ammonium im Filtrat. Die Absicht war, auf diesem Wege zu entscheiden, in welchem Verhältniss Phosphor und Molybdän im gelben Salze stehen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Gelbes Salz	65,20	60,70	60,55	62,61	62,95	64,31
Molybdänsäure	2,95	7,34	8,07	4,82	3,03	4,38
Phosphorsäure	10,24		10,86	11,77	10,17	10,22
Ammoniumoxyd	10,06	10,39		13,39	12,81	10,74

Die mangelnde Übereinstimmung der Resultate macht jeden Schluss auf das Atomverhältniss im gelben Salze höchst unsicher. Die relativen Mengen Mo im gelben Salz und in der Flüssigkeit liegen zwischen 20:1 und 7:1, die des Phosphors zwischen 1:7 und 1:4,5. die des Ammoniums sind mehrfach = 1:3.

Verhalten des gelben phosphormolybdänsauren Kalis zu Kali.

Erwärmt man das Salz mit einer Auflösung von Kaliumhydroxyd, und fügt dieselbe vorsichtig und allmälig hinzu, so verschwindet die gelbe Farbe und es entsteht ein weisses unlösliches Salz. Eine grössere Menge Kali löst es leicht auf. Von Säuren wird es zersetzt indem das gelbe Salz wieder entsteht. Beim Trocknen verliert es Wasser. Die Analysen des wasserfreien haben gegeben:

	1.	2.	3.	4.
Molybdänsäure	79,41	78,87	78,03	77,63
Phosphorsäure	5,07	4,99	4,90	5,33
Kali	15,52	16,14	(17,07)	(17,04)
	100	100	100	100

Hier ist das Mol.-Verhältniss:

$K^2O : P^2O^5 : MoO^3$

1 = 4,6 : 1 : 15,5
2 = 4,9 : 1 : 15,6
3 = 5,2 : 1 : 15,7
4 = 4,8 : 1 : 14,4

Hiernach ist das Salz

$$5\,K^2O + P^2O^5 + 15\,MoO^3$$

$15\,MoO^3$	= 2160	= 77,92
P^2O^5	142	5,12
$5\,K^2O$	470	16,96
	2772	100

Es wurde versucht, die Menge des gelben Salzes und die in der sauren Flüssigkeit enthaltenen Bestandtheile zu bestimmen.

	1.	2.
Gelbes Salz	44,06	37,25
Molybdänsäure	38,64	43,01
Phosphorsäure	3,04	3,11
Kali	(14,26)	(16,63)
	100	100

Auch hier sind die Mengen des gelben Salzes nicht immer die gleichen. Geht man von der oben angenommenen Zusammensetzung des weissen Salzes aus, so enthält das gelbe

	1.	2.
Molybdänsäure	39,28	34,91
Phosphorsäure	2,08	2,01
Kali	2,70	0,33
	44,06	37,25

Hieraus folgt von selbst, dass auf diesem Wege die genaue Zusammensetzung des gelben Salzes nicht zu bestimmen ist.

Dagegen scheint das Verhältniss der drei Bestandtheile im Filtrat nahezu constant zu sein, insofern

$$K^2O : P^2O^5 : MoO^3$$

in 1 = 6,7 : 0,96 : 12

2 = 7,0 : 0,9 : 12

vielleicht 6 : 1 : 12 ist.

Der Wassergehalt des weissen Salzes ergab sich, nachdem es eben lufttrocken erschien, bei 200° = 8,03 p. C.

12 Mol. würden 7,23 voraussetzen. Hat es aber längere Zeit an der Luft gelegen, oder wurde es über Schwefelsäure getrocknet, so gab es nur noch 2,03 — 1,28 — 0,43 p. C. Wasser.

Erhitzt man die Flüssigkeit, welche von dem amorphen weissen Salze abfiltrirt war, so entsteht eine starke Abscheidung von einem Salz in Gestalt weisser käsiger Massen. Dies ist dreifach molybdänsaures Kali, welches seinen geringen Phosphorgehalt gewiss nur einer Beimengung von etwas des vorigen verdankt. Zwei Proben lieferten nämlich 0,95 und 1,15 p. C., im Mitel 1,05 Phosphorsäure, und überhaupt

Phosphorsäure	1,05
Molybdänsäure	75,50
Kali	(15,88)
Wasser	7,52
	100

während $K^2O + 3\,MoO^3 + 2{,}5\,aq = K^2Mo^3O^{10} + 2{,}5\,aq$ hätte geben müssen

Molybdänsäure	75,66
Kali	16,46
Wasser	7,88
	100

Das weisse Salz löst sich in Kalilauge leicht auf; lässt man die möglichst wenig des letzteren enthaltende Flüssigkeit verdunsten, so scheiden sich schliesslich kleine undeutliche Krystalle ab, welche auch nur sehr wenig Phosphorsäure enthalten und aus normalem molybdänsaurem Kali bestehen.

	gefunden	
	1.	2.
Phosphorsäure	0,95	0,85
Molybdänsäure	59,03	59,95
Kali	(39,12)	
Wasser	0,90	
	100	

$K^2O + MoO^3 = K^2MoO^4$ ist

Molybdänsäure	61,77
Kali	38,23
	100

Ich habe aus dem gelben Salze auf diese Art kein phosphorsäurereicheres erhalten können.

Während aus dem gelben Ammoniaksalz $3Am^2O + P^2O^5 + 22MoO^3$ durch Ammoniak das farblose krystallisirte $3Am^2O + P^2O^5 + 5MoO^3$ entsteht, sahen wir aus dem gelben Kalisalz $3K^2O + P^2O^5 + 22MoO^3$ ein weisses unlösliches $5K^2O + P^2O^5 + 15MoO^3$ sich bilden. Indessen hat Debray angegeben, dass er aus dem gelben Kalisalz und auch aus der freien Phosphormolybdänsäure ein Kalisalz $= 3K^2O + P^2O^5 + 5MoO^3$ erhalten habe, ohne dasselbe jedoch näher zu beschreiben.

Da es mir nicht gelang, durch Einwirkung von Kali auf das gelbe Salz eine gut krystallisirte Verbindung zu gewinnen, so schmolz ich 1 Mol. kohlensaures Kali mit etwa 2 Mol. Molybdänsäure, versetzte die Lösung mit Phosphorsäure und erhielt durch Verdampfen Krystalle, welche durch Umkrystallisiren von ansehnlicher Grösse erlangt wurden.

Sie sind luftbeständig, verlieren aber bei 190° 8,9 p. C., beim Schmelzen 10,62 p. C. Wasser. Die braunrothe Masse bleibt beim Abkühlen klar, und löst sich in Wasser zu einer schwach blauen Flüssigkeit.

Die Analysen ergaben:

	1.	2.	3.
Molybdänsäure	55,21	56,00	
Phosphorsäure	11,97	11,60	11,75
Kali	21,09		

Die zuverlässigsten Zahlen sind:

Molybdänsäure	56,00
Phosphorsäure	11,60
Kali	(21,78)
Wasser	10,62
	100

d. h. die Mol. sind = 5 : 1 : 3 : 7; das Salz ist

$$(3\,K^2O + P^2O^5 + 5\,MoO^3) + 7\,aq$$

		berechnet
$5\,MoO^3$	= 720	= 56,70
P^2O^5	142	11,18
$3\,K^2O$	282	22,20
$7\,H^2O$	126	9,92
	1270	100

Es ist in Wasser ziemlich leicht löslich, die Lösung reagirt sauer, Zusatz einer Säure bewirkt, besonders beim Erwärmen, eine Fällung des gelben Salzes.

Die Form der Krystalle ist eine zweigliedrige. Es sind Combinationen eines rhombischen Prismas p von 108° 30′ mit starker Abstumpfung der scharfen Kanten, einem auf p gerade aufgesetzten Rhombenoktaëder o, nebst dessen zweitem und drittem Paar, von welchen besonders letzteres stark hervortritt. Also

$$o = a:b:c \qquad p = a:b:\infty c \qquad b = b:\infty a:\infty c$$
$$q = b:c:\infty a$$
$$r = a:c:\infty b$$

		berechnet	beobachtet
o	2 A =	126° 12′	127° 15′
	2 B =	102 8	101 55
	2 C =	101 30	

	berechnet	beobachtet
p:p =		*108° 30′
b =	125° 45′	125 45
q:q =	108 52	
b =	125 34	126 40
r:r =	90 24	91 0
o:b =	116 54	116 40
p =		*140 45
q =	141 4	141 0
r =	153 6	153 20

Hieraus folgt

$$a:b:c = 0{,}7199:1:0{,}71505.$$

Die nahe Gleichheit von a und c nähern das System dem viergliedrigen.

Keine Zone ist vorherrschend ausgebildet; überhaupt sind die Krystalle mit einander stark verwachsen, und für scharfe Messungen nicht glänzend genug.

Dieses Salz hat mithin ganz dieselbe Zusammensetzung wie das von Zenker entdeckte Ammoniaksalz.

Ein anderes Kalisalz entsteht, wenn man das dreifach molybdänsaure Kali, dessen Abscheidung vorher erwähnt wurde, in möglichst wenig Kalilauge löst und hierzu etwas Phosphorsäure fügt. Aus dieser Lösung schiessen lange weisse glänzenden Prismen anderen Reaktionen ähnliche sind wie die des vorhergehenden. Allein ihre Zusammensetzung ist eine andere.

Bei 120° betrug der Gewichtsverlust 13,49 p. C. und nahm in höherer Temperatur nicht zu. Eine Probe verlor beim Schmelzen 14,3 p. C. und hatte dann gleichfalls eine braune Farbe.

Die Analysen gaben

	1.	2.	Mittel
Molybdänsäure	56,44	56,37	56,40
Phosphorsäure	11,09	11,58	11,33
Kali			(17,97)
Wasser		14,30	14,30
			100

Hier ist das Mol.-Verhältniss nahezu

$$= 4{,}9:1:2{,}4:10, \; = 5:1:2{,}5:10$$

$$(5K^2O + 2P^2O^5 + 10MoO^3) + 20aq.$$

$10MoO^3$	= 1440	= 56,38
$2P^2O^5$	284	11,12
$5K^2O$	470	18,40
$20H^2O$	360	14,10
	2554	100

Die Krystalle sind rechtwinklige Prismen ab, begrenzt von einem Rhombenoktaëder o und der geraden Endfläche c.

$o = a:b:c$ $\quad a = a:\infty b:\infty c$

$b = b:\infty a:\infty c$

$c = c:\infty a:\infty b$

		berechnet	beobachtet
o	2A =	115° 34′	116° 20′
	2B =	114 20	114 10
	2C =	99 0	
o : a =			*122 50
b =		122 13	122 15
c =			*130 30

Also

$$a:b:c = 0{,}98327:1:0{,}82092.$$

Zenker erhielt aus einer Auflösung von Molybdänsäure in Chlorwasserstoffsäure, welche er nach Zusatz von wenig Phosphorsäure concentrirte und mit Kali sättigte, grosse messbare Krystalle, der Beschreibung nach den von mir gemessenen ähnlich, von gleichen Reaktionen, worin er

Phosphorsäure	7,24
Kali	17,77
Wasser	14,50

fand. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Phosphorsäurebestimmung unrichtig, und das Salz ident mit dem zuvor beschriebenen ist.

Debray führt an, er habe aus den Salzen $3R^2O + P^2O^5 + 5MoO^3$ durch mässige Wirkung einer Säure krystallisirte Salze von der Formel

$$5R^2O + 2P^2O^5 + 10MoO^3$$

erhalten, ohne sie jedoch zu beschreiben. Wie man sieht, gehört das oben beschriebene Kalisalz hierher.

Die Auflösung dieses Salzes färbt sich auf Zusatz von Salpetersäure intensiv gelb und setzt beim Erwärmen einen gelben Niederschlag ab, allein die Flüssigkeit bleibt gelb.

Ein Versuch gab

Gelbes Salz	24,36
Molybdänsäure	34,23
Phosphorsäure	10,86
Kali	(16,45)
Wasser	14,10
	100

Geht man von der Zusammensetzung des gelben Salzes aus, so hat man

	im Niederschlag	in der Flüssigkeit	
Molybdänsäure	21,38	34,23	= 55,61
Phosphorsäure	0,96	10,86	11,82
Kali	2,02	(16,45)	18,47
			(14,10)
			100

Es würden dann die Bestandtheile sich verhalten wie

1 : 1,6
1 : 11,3
1 : 8,1

Es scheint also, als ob 5 Mol. das des krystallisirten Salzes 1 Mol. des gelben bilden, während eine Verbindung aufgelöst bleibt, welche reicher an Phosphorsäure und Kali ist als die ursprüngliche. Aber auch dieses Verhalten ist nicht geeignet, die Zusammensetzung des gelben Salzes sicher zu stellen.

Hr. Weierstrafs trug die folgende Mittheilung des Hrn. H. Schroeter zu Breslau vor:

Über eine den Brennpunkts-Eigenschaften der Kegelschnitte analoge Eigenschaft gewisser Oberflächen zweiter Ordnung.

Bekanntlich ist der Ort eines Punktes in der Ebene, dessen Abstände von einem festen Punkte und einer festen Geraden in unverändertem Verhältnisse stehen, ein Kegelschnitt, für welchen der feste Punkt und die feste Gerade Pol und Polare sind, und zwar der Pol ein solcher ausgezeichneter Punkt (Brennpunkt des Kegelschnitts), dass die ihm zugehörige Strahleninvolution in Bezug auf den Kegelschnitt eine circulare ist, d. h. alle Paare conjugirter Strahlen durch den Punkt rechtwinklige Strahlenpaare sind.

Es existirt eine dieser Eigenschaft durchaus analoge für die Oberflächen zweiter Ordnung, welche bisher nicht in ihrer Vollständigkeit ausgesprochen zu sein scheint. Chasles[1]) hat gezeigt, dass der Ort eines Punktes, dessen Abstände von zwei festen

---

[1]) Journal de mathématiques, publié par J. Liouville t. I. p. 330.

windschiefen (im Raume sich nicht treffenden) Geraden in einem unveränderten Verhältnisse stehen, ein gewisses einschaliges Hyperboloid ist von der besonderen Eigenschaft, dass seine Kreisschnitte rechtwinklig stehen auf zwei erzeugenden Geraden desselben. Auch lässt er a. a. O. erkennen, dass die beiden gegebenen Geraden conjugirte Strahlen (reciproke Polaren) in Bezug auf dies Hyperboloid sind. Es muss aber noch die characteristische Eigenschaft desselben hinzugefügt werden, dass die diesen beiden conjugirten Strahlen zugehörigen Ebeneninvolutionen (d. h. die Paare conjugirter Ebenen in Bezug auf das Hyperboloid, welche durch jeden der beiden Strahlen gehen) circulare sind oder aus Paaren rechtwinkliger Ebenen bestehen. Diese Eigenschaft lässt erst die vollständige Analogie mit der ebenen Figur hervortreten.

Nennen wir ein solches einschaliges Hyperboloid, dessen Kreisschnitte zu zwei Erzeugenden desselben rechtwinklig sind (ein Hyperboloid, welches erzeugt werden kann durch zwei projectivische Ebenenbüschel, deren Axen sich nicht treffen und deren entsprechende Ebenen zu einander rechtwinklig sind) der Kürze wegen ein „kreisverwandtes Hyperboloid", so lässt sich folgender Satz aussprechen:

Eine Oberfläche zweiter Ordnung, für welche zwei conjugirte Strahlen circulare Ebeneninvolutionen zu zugehörigen haben, ist ein kreisverwandtes Hyperboloid und hat unendlich viele solcher Paare conjugirter Strahlen mit zugehörigen circularen Ebeneninvolutionen. Irgend eines derselben besitzt die Eigenschaft, dass das Verhältniss der Abstände eines jeden Hyperboloidpunktes von den beiden Strahlen einen unveränderlichen Werth hat. (Dieser Werth ist für jedes solche Strahlenpaar ein anderer.)

Ein besonderer Fall des kreisverwandten Hyperboloids ist das gleichseitig-hyperbolische Paraboloid, d. h. ein solches hyperbolisches Paraboloid, dessen beide in der unendlich-entfernten Ebene enthaltenen Erzeugenden zu einander rechtwinklige Richtungen haben. In diese Fläche geht jene über für den constanten Werth des Abstandsverhältnisses $= 1$. Auch bei dem gleichseitig-hyperbolischen Paraboloid giebt es unendlich viele Paare conjugirter Strahlen mit zugehörigen circularen Ebeneninvolutionen, und jedes

solche Strahlenpaar besitzt die Eigenschaft, dass alle Punkte des Paraboloids von beiden Strahlen gleich weit abstehen. Ein besonderes Strahlenpaar dieser Art sind die Leitlinien der beiden Parabeln in den Hauptschnitten.

Der Unterschied zwischen den analogen Eigenschaften der ebenen und der räumlichen Figur bietet eine bei geometrischen Untersuchungen mitunter auftretende Erscheinung dar: Während in der Ebene bei jedem Kegelschnitt (und zwar zweimal) ein Paar von Pol und Polare vorhanden ist, bei dem die dem Pol zugehörige Strahleninvolution eine circulare ist, giebt es im Raume nicht bei jeder Oberfläche zweiter Ordnung conjugirte Strahlen mit zugehörigen circularen Ebeneninvolutionen. Damit solche vorhanden seien, muss die Oberfläche eine gewisse Bedingung erfüllen, nämlich ihre Kreisschnitte müssen rechtwinklig stehen auf zweien ihrer Erzeugenden. Ist aber diese Bedingung erfüllt, dann giebt es unendlich viele Paare solcher conjugirter Strahlen.

Die a. a. O. von Chasles gegebene Herleitung des oben ausgesprochenen Resultates entspricht nicht vollständig rein-geometrischen Ansprüchen, weil sie schliesslich auf die analytische Gleichungsform der Oberfläche zweiter Ordnung recurrirt. Auch eine neuerdings von Hrn. A. Schönflies[1]) gegebene Darstellung lässt weder die characteristische Eigenschaft der Oberfläche zweiter Ordnung erkennen, noch besitzt sie denjenigen Grad von Einfachheit, dessen die Herleitung dieser Eigenschaften fähig ist. Die vollständige, auf rein geometrischen und durchaus elementaren Constructionen beruhende Ableitung des mitgetheilten Resultates behalte ich mir vor an einem andern Orte zu veröffentlichen.

---

[1]) Synthetisch-geometrische Untersuchungen über Flächen zweiten Grades, Inaugural-Dissertation von A. Schönflies. Berlin 1877.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

D. Tommasi, *Ricerche fisico-chimiche etc.* Extr. 1877. 8.

Centralblatt für praktische Augenheilkunde. Herausgegeben von Dr. J. Hirschberg. Jahrg. I. Juli 1877. Leipzig 1877. 8.

A. Ricco, *Relazione fra il minimo Angolo visuale etc.* Extr. 8.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Jahrg. 1877. N. XX. *Sitzung der math.-naturw. Classe.* 8.

R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Rendiconti. Serie II. Vol. IX. Milano 1877. 8.

Memorie del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. XIII. — IV. della Serie III. Fasc. III e ult. — *Classe di lettere etc.* Vol. XIII. — IV. della Serie III. Fasc. III. ib. eod. 4.

Reports of the Mining Surveyors and Registrars. Quarter Ended 30th. June 1877. Melbourne 1877. fol.

A. Favre, *Rapport du Président de la Société de physique de Genève.* 1877. 4. Vom Verf.

Rivista Europea. Vol. IV. Fasc. II. 16. Ottobre. N. Serie. Anno VII. Firenze 1877. 8.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III. T. VII. Fasc. 1. 2. 3. 4. Bologna 1876—77. 4.

Rendiconto delle Sessioni dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Anno Accad. 1876—77. ib. 1877. 8.

29. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. G. Kirchhoff las folgende Abhandlung:

Zur Theorie der Bewegung der Elektricität in unterseeischen oder unterirdischen Telegraphendrähten.

Sir William Thomson hat schon im Jahre 1855, von der Hypothese ausgehend, dass bei einem unterseeischen oder unterirdischen Telegraphendrahte der Einfluss der Induktion, die eine Folge der Änderungen der Stromintensitäten ist, gegen den Einfluss der Ladungen vernachlässigt werden kann, den Satz abgeleitet, dass die Elektricität in einem solchen Drahte sich nach denselben Gesetzen fortpflanzt, wie die geleitete Wärme. Ich erlaube mir der Akademie eine Ableitung dieses Satzes vorzulegen, die auf derselben Hypothese beruht, aber von allgemeineren Principien ausgeht, als die von Hrn. Thomson gegebene, und einige Formeln anzuknüpfen die, soviel ich weiss, noch nicht veröffentlicht sind.

Die Grundlage der Rechnung sollen die Annahmen bilden, die Hr. Helmholtz in seiner Abhandlung im 72ten Bande von Borchardt's Journal ausgesprochen hat. Es handle sich um ein System von sich berührenden, ruhenden Leitern, von denen jeder einzelne homogen ist, und die von einander sich unterscheiden durch ihre Leitungsfähigkeit und diëlektrische Polarisirbarkeit; an ihren Berührungsflächen mögen constante elektrische Differenzen stattfinden. Es seien x, y, z die rechtwinkligen Coordinaten eines Punktes in einem der Leiter, u, v, w die Componenten der Stromdichtigkeit, α, β, γ die Componenten des auf die Volumeneinheit bezogenen elektrischen Moments in ihm zur Zeit t, λ die Leitungsfähigkeit, k eine, die diëlektrische Polarisirbarkeit des Leiters bestimmende Constante; man hat dann

$$u = -\lambda\frac{\partial\varphi}{\partial x} \qquad \alpha = -k\frac{\partial\varphi}{\partial x}$$

$$v = -\lambda\frac{\partial\varphi}{\partial y} \qquad \beta = -k\frac{\partial\varphi}{\partial y} \qquad 1)$$

$$w = -\lambda\frac{\partial\varphi}{\partial z} \qquad \gamma = -k\frac{\partial\varphi}{\partial z}\ ,$$

wo φ, das elektrostatische Potential, eine Funktion von x, y, z und t bedeutet. Diese lässt sich als aus 3 Theilen zusammengesetzt betrachten; der erste rührt her von der freien Elektricität, die theils im Innern, theils auf den Oberflächen der Leiter sich befindet, der zweite von der diëlektrischen Polarisation, der dritte endlich von den elektrischen Doppelschichten, die in den Berührungsflächen heterogener Leiter, zwischen denen elektrische Differenzen stattfinden, liegen. Es mögen diese Theile der Reihe nach U, V, W genannt werden. Um Ausdrücke für sie bilden zu können, bezeichne man durch ε die Dichtigkeit der freien Elektricität im Innern, durch e diejenige an der Oberfläche für den Punkt (x, y, z) zur Zeit t, durch ε' und e' die entsprechenden Grössen für einen andern Punkt (x', y', z'), durch $d\tau'$ ein Volumenelement, durch ds' ein Flächenelement, in dem der Punkt (x', y', z') liegt, durch r die Entfernung der Punkte (x, y, z) und (x', y', z'); man hat dann

$$U = \int\frac{d\tau'}{r}\varepsilon' + \int\frac{ds'}{r}e',$$

wo die Integrationen über den ganzen Raum und alle die Flächen auszudehnen sind, wo freie Elektricität sich befindet. Bei entsprechender Bezeichnung ist ferner

$$V = \int d\tau'\left(\alpha'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial x'} + \beta'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial y'} + \gamma'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial z'}\right),$$

und endlich ist

$$W = \int ds'\frac{\partial\frac{1}{r}}{\partial n'}h',$$

wo ds' ein Element der Flächen bedeutet, an denen elektrische Differenzen ihren Sitz haben, n' eine Normale dieses Elementes und $4\pi h'$ die entsprechende elektrische Differenz.

Aus der Bedeutung der Zeichen u, v, w, ε, e folgt

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{\partial \varepsilon}{\partial t}$$

und, wenn man die Indices 1 und 2 auf zwei sich berührende Leiter bezieht und n_1 die nach dem Innern des ersten, n_2 die nach dem Innern des zweiten gerichtete Normale eines Elementes der Berührungsfläche nennt,

$$u_1\cos(n_1x) + v_1\cos(n_1y) + w_1\cos(n_1z)$$
$$+ u_2\cos(n_2x) + v_2\cos(n_2y) + w_2\cos(n_2z) = -\frac{\partial e}{\partial t}.$$

Substituirt man in diese beiden Gleichungen die Werthe von u, v, w aus 1), so werden dieselben

$$\lambda\Delta\varphi = \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} \qquad 2)$$

und

$$\lambda_1\frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + \lambda_2\frac{\partial \varphi}{\partial n_2} = \frac{\partial e}{\partial t}. \qquad 3)$$

Es ist leicht aus den aufgestellten Relationen eine partielle Differentialgleichung und Grenzbedingungen zu bilden, welche nur die eine unbekannte Funktion φ enthalten. Zu diesem Zwecke sollen zunächst die 3 Theile von φ einzeln betrachtet werden. Aus dem Ausdrucke von U folgt, dass

$$\Delta U = -4\pi\varepsilon,$$

und ferner, dass U selbst überall stetig ist, seine Differentialquotienten nach x, y, z aber an der Berührungsfläche zweier verschiedenen Leiter so unstetig sind, dass

$$\frac{\partial U}{\partial n_1} + \frac{\partial U}{\partial n_2} = -4\pi e.$$

Der für V aufgestellte Ausdruck lässt sich durch partielle Integration so umgestalten, dass man erhält

$$V = -\int \frac{d\tau'}{r}\left(\frac{\partial \alpha'}{\partial x'} + \frac{\partial \beta'}{\partial y'} + \frac{\partial \gamma'}{\partial z'}\right)$$
$$-\int \frac{ds'}{r}\left(\alpha' \cos(n'x) + \beta' \cos(n'y) + \gamma' \cos(n'z)\right),$$

wo ds' ein Element der Oberfläche irgend eines der Leiter, n' die nach dem Innern dieses gerichtete Normale von ds' bedeutet. Hieraus folgt, dass

$$\Delta V = 4\pi\left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial \gamma}{\partial z}\right),$$

dass V selbst überall stetig ist, seine Differentialquotienten aber an der Berührungsfläche zweier Leiter so unstetig sind, dass

$$\frac{\partial V}{\partial n_1} + \frac{\partial V}{\partial n_2} = 4\pi\left(\alpha_1 \cos(n_1 x) + \beta_1 \cos(n_1 y) + \gamma_1 \cos(n_1 z)\right.$$
$$\left. + \alpha_2 \cos(n_2 x) + \beta_2 \cos(n_2 y) + \gamma_2 \cos(n_2 z)\right).$$

Bei Rücksicht auf 1) werden diese beiden Gleichungen

$$\Delta V = -4\pi k \Delta\varphi$$

und

$$\frac{\partial V}{\partial n_1} + \frac{\partial V}{\partial n_2} = -4\pi\left(k_1 \frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + k_2 \frac{\partial \varphi}{\partial n_2}\right).$$

Der Ausdruck von W endlich zeigt, dass

$$\Delta W = 0,$$

und dass an der Grenzfläche zweier Leiter W so unstetig ist, dass

$$W_1 - W_2 = -4\pi h,$$

die Differentialquotienten von W aber stetig sind, dass also

$$\frac{\partial W}{\partial n_1} + \frac{\partial W}{\partial n_2} = 0.$$

Nun war

$$\varphi = U + V + W$$

gesetzt; es ergiebt sich also für φ, dass

$$\Delta\varphi = -4\pi\varepsilon - 4\pi k \Delta\varphi,$$

also, wenn man nach t differentiirt und 2) benutzt,

$$(1 + 4\pi k)\frac{\partial \Delta\varphi}{\partial t} + 4\pi\lambda.\Delta\varphi = 0\ , \qquad 4)$$

dass ferner an der Berührungsfläche zweier Leiter

$$\varphi_1 - \varphi_2 = -4\pi h \qquad 5)$$

und

$$\frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + \frac{\partial \varphi}{\partial n_2} = -4\pi\varepsilon - 4\pi\left(k_1\frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + k_2\frac{\partial \varphi}{\partial n_2}\right)$$

ist. Die letzte dieser Gleichungen wird durch Differentiation nach t und bei Rücksicht auf 3)

$$(1 + 4\pi k_1)\frac{\partial}{\partial t}\frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + (1 + 4\pi k_2)\frac{\partial}{\partial t}\frac{\partial \varphi}{\partial n_2} + 4\pi\lambda_1\frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + 4\pi\lambda_2\frac{\partial \varphi}{\partial n_2} = 0. \qquad 6)$$

Man hat also für φ die partielle Differentialgleichung 4) und die beiden Grenzbedingungen 5) und 6) gefunden. Durch besondere Annahmen sollen diese nun vereinfacht werden.

Bezeichnet man durch φ_0 den Werth von φ für $t = 0$, so folgt aus 4)

$$\Delta\varphi = \Delta\varphi_0 e^{-\frac{4\pi\lambda}{1+4\pi k}t},$$

wo e die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet. Es verschwindet also $\Delta\varphi$ immer, wenn es für $t = 0$, d. h. für einen Werth von t, verschwindet. Die Gleichung $\Delta\varphi = 0$ ist gleichbedeutend mit der Gleichung $\varepsilon = 0$ wegen der Relation zwischen $\Delta\varphi$ und ε, aus der eben 4) abgeleitet ist. Es werde angenommen, dass in einem Augenblick keine freie Elektricität im Innern der betrachteten Leiter vorhanden ist, dann befindet sich hier nie freie Elektricität und an Stelle von 4) tritt die partielle Differentialgleichung

$$\Delta\varphi = 0.$$

Ferner möge vorausgesetzt werden, dass elektrische Differenzen in dem betrachteten Systeme nicht wirksam sind, die Grössen h also verschwinden; dann lässt sich die Gleichung 5) durch die Bedingung ersetzen, dass φ überall stetig ist. Hierzu kommt die Gleichung 6), die, wenn man

$$\frac{1 + 4\pi k}{4\pi} = \mu$$

setzt, also durch $4\pi\mu$ die sogenannte Diëlektricitätsconstante bezeichnet,

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\mu_1 \frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + \mu_2 \frac{\partial \varphi}{\partial n_2}\right) + \lambda_1 \frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + \lambda_2 \frac{\partial \varphi}{\partial n_2} = 0$$

wird. Durch die Annahme, dass φ in der Art von t abhängt, dass es den Faktor

$$e^{\nu t}$$

enthält, wo ν eine Constante bedeutet, verwandelt dieselbe sich in

$$(\lambda_1 + \nu\mu_1)\frac{\partial \varphi}{\partial n_1} + (\lambda_2 + \nu\mu_2)\frac{\partial \varphi}{\partial n_2} = 0\,.$$

Es soll diese Annahme gemacht und ν imaginär gewählt werden; es wird dann φ complex; aber in dem reellen Theile desselben hat man eine reelle Lösung der Gleichungen 4), 5), 6), da diese Gleichungen linear und homogen sind und nur reelle Coëfficienten enthalten. Das Leitersystem sei so gestaltet, dass alle Berührungsflächen verschiedener Leiter kreisförmige Cylinder sind, die die z-Achse zur gemeinschaftlichen Achse haben, und es sei, wenn

$$\sqrt{x^2 + y^2} = \varrho$$

gesetzt wird, φ nur eine Funktion von t, z und ϱ. Die partielle Differentialgleichung für φ ist dann

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \varrho^2} + \frac{1}{\varrho}\frac{\partial \varphi}{\partial \varrho} = 0$$

und die Grenzbedingungen sagen aus, dass an den Berührungsflächen

$$\varphi \quad \text{und} \quad (\lambda + \nu\mu)\frac{\partial \varphi}{\partial \varrho}$$

stetig sind. Eine Lösung der partiellen Differentialgleichung, die diesen Grenzbedingungen sich anpassen lässt, erhält man, wenn man annimmt, dass φ gleich dem Produkt aus

$$e^{\pm imz}$$

in eine von z unabhängige Grösse ist, wo $i = \sqrt{-1}$ und m eine Constante sein soll, deren reeller Theil positiv ist. Es muss dann

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \varrho^2} + \frac{1}{\varrho}\frac{\partial \varphi}{\partial \varrho} - m^2 \varphi = 0$$

sein und man genügt der partiellen Differentialgleichung, indem man

$$\varphi = e^{vt \pm imz}\left(AP(m\varrho) + BQ(m\varrho)\right) \qquad 7)$$

setzt, wo A und B willkührliche Constanten bedeuten, die für die verschiedenen Leiter verschiedene Werthe haben können, und P und Q durch die Gleichungen definirt sind

$$P(x) = 1 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{(2\cdot 4)^2} + \cdots$$

$$Q(x) = -P(x)\left(\lg \frac{x}{2} + 0{,}577.\right) + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4\left(1 + \frac{1}{2}\right)}{(2\cdot 4)^2} + \cdots\cdots$$

Zur Vervollständigung der Definition von $Q(x)$ muss noch hinzugefügt werden, dass der darin vorkommende $\lg \frac{x}{2}$ reell sein soll, wenn x reell und positiv ist, und sich stetig ändern soll, wenn x sich ändert. Da der reelle Theil von m positiv bleibt, so ist hierdurch $Q(x)$ eindeutig bestimmt für alle Werthe, die sein Argument in der Gleichung 7) erhält. Es hat dabei $Q(m\varrho)$ die Eigenschaft für $\varrho = \infty$ zu verschwinden; für $\varrho = 0$ ist $Q(m\varrho)$ unendlich; $P(m\varrho)$ dagegen bleibt für $\varrho = 0$ endlich und wird unendlich für $\varrho = \infty$.

Der betrachtete Fall soll nun dahin specialisirt werden, dass nur drei Leiter vorhanden sind, ein Kupferdraht vom Radius ϱ_1, eine Hülle von Guttapercha, deren äusserer Radius ϱ_2 ist, und ausserhalb dieser eine, sich ins Unendliche erstreckende Wassermasse. Auf den Kupferdraht möge der Index 1, auf das Wasser der Index 2 bezogen werden, während die auf die Guttapercha bezüglichen Grössen ohne Index bleiben sollen. Wegen der erwähnten Eigenschaften der Funktionen P und Q muss dann

$$B_1 = 0 \quad \text{und} \quad A_2 = 0$$

sein und die Stetigkeitsbedingungen sind, wenn man

$$\frac{dP(x)}{dx} = P'(x) \quad , \quad \frac{dQ(x)}{dx} = Q'(x)$$

setzt,

$$AP(m\varrho_1) + BQ(m\varrho_1) = A_1 P(m\varrho_1)$$
$$AP(m\varrho_2) + BQ(m\varrho_2) = B_2 Q(m\varrho_2)$$

$$(\lambda + \nu\mu)\big(AP'(m\varrho_1) + BQ'(m\varrho_1)\big) = (\lambda_1 + \nu\mu_1) A_1 P'(m\varrho_1)$$
$$(\lambda + \nu\mu)\big(AP'(m\varrho_2) + BQ'(m\varrho_2)\big) = (\lambda_2 + \nu\mu_2) B_2 Q'(m\varrho_2).$$

Daraus folgt, dass die Determinante

$$\begin{vmatrix} \lambda + \nu\mu - \lambda_1 - \nu\mu_1 \quad , & (\lambda + \nu\mu)\dfrac{Q'(m\varrho_1)}{P'(m\varrho_1)} - (\lambda_1 + \nu\mu_1)\dfrac{Q(m\varrho_1)}{P(m\varrho_1)} \\ (\lambda + \nu\mu)\dfrac{P'(m\varrho_2)}{Q'(m\varrho_2)} - (\lambda_2 + \nu\mu_2)\dfrac{P(m\varrho_2)}{Q(m\varrho_2)} & , \quad \lambda + \nu\mu - \lambda_2 - \nu\mu_2 \end{vmatrix}$$

verschwindet. Der Modul von ν soll so klein sein, dass ν gegen λ_1 und λ_2 vernachlässigt werden kann; da μ, μ_1 und μ_2 nicht sehr grosse Zahlen sind und λ sich als unendlich klein gegen λ_1 und λ_2 betrachten lässt, so wird dann diese Gleichung

$$\begin{vmatrix} \lambda_1 \, , & (\lambda + \nu\mu)\dfrac{Q'(m\varrho_1)}{P'(m\varrho_1)} - \lambda_1 \dfrac{Q(m\varrho_1)}{P(m\varrho_1)} \\ (\lambda + \nu\mu)\dfrac{P'(m\varrho_2)}{Q'(m\varrho_2)} - \lambda_2 \dfrac{P(m\varrho_2)}{Q(m\varrho_2)} & , \ \lambda_2 \end{vmatrix} = 0.$$

Nun werde die Hypothese gemacht, dass der Modul von $m\varrho_1$, also auch der von $m\varrho_2$, als unendlich klein angesehen werden kann; die Rechnung wird zeigen, dass es einen solchen Werth von m giebt. Setzt man der Kürze wegen

$$\tfrac{1}{2} e^{0,577.} = \gamma \, ,$$

so hat man unter der genannten Hypothese

$$P(m\varrho_1) = 1 \qquad P'(m\varrho_1) = \frac{m\varrho_1}{2}$$

$$Q(m\varrho_1) = -\lg\gamma m\varrho_1 \qquad Q'(m\varrho_1) = -\frac{1}{m\varrho_1}$$

$$P(m\varrho_2) = 1 \qquad P'(m\varrho_2) = \frac{m\varrho_2}{2}$$

$$Q(m\varrho_2) = -\lg\gamma m\varrho_2 \qquad Q'(m\varrho_2) = -\frac{1}{m\varrho_2}.$$

Daher wird die Gleichung zwischen ν und m

$$\begin{vmatrix} \lambda_1 \ , & (\lambda+\nu\mu)\dfrac{2}{m^2\varrho_1^2} - \lambda_1\lg\gamma m\varrho_1 \\ (\lambda+\nu\mu)\dfrac{m^2\varrho_2^2}{2} - \dfrac{\lambda_2}{\lg\gamma m\varrho_2} \ , & \lambda_2 \end{vmatrix} = 0$$

oder, da

$$(\lambda+\nu\mu)\frac{m^2\varrho_2^2}{2} \text{ gegen } \frac{\lambda_2}{\lg\gamma m\varrho_2}$$

unendlich klein ist,

$$\lambda+\nu\mu+\lambda_1 m^2\frac{\varrho_1^2}{2}\lg\frac{\varrho_2}{\varrho_1} = 0. \qquad 8)$$

Diese Gleichung ist von derselben Form, wie eine, auf die man bei der Theorie der Wärmeleitung in einem Stabe geführt wird, woraus der Eingangs erwähnte, zuerst von Hrn. Thomson ausgesprochene Satz folgt.

Für das Innere des Drahtes ist bis auf unendlich Kleines

$$P(m\varrho) = 1$$

und daher nach 7)

$$\varphi = A\,e^{\nu t\pm imz},$$

wo A die oben mit A_1 bezeichnete Constante bedeutet, oder auch, wenn B eine neue Constante ist,

$$\varphi = A\,e^{\nu t+imz} + B\,e^{\nu t-imz}.$$

Nun mache man

$$\nu = in,$$

wo n eine reelle, positive Grösse bedeuten soll; dann wird

$$\varphi = A e^{i(nt+mz)} + B e^{i(nt-mz)}. \qquad 9)$$

Um aus dieser complexen Lösung der für φ aufgestellten Bedingungen eine reelle zu finden, mache man

$$m = \alpha - i\beta \quad , \quad A = C - iC' \quad , \quad B = D - iD' \, ,$$

wo α positiv sein muss, da der reelle Theil von m positiv sein sollte, und setze $\varphi =$ dem reellen Theile des in 9) gegebenen Ausdrucks. So erhält man

$$\begin{aligned} \varphi = {} & e^{\beta z}\big(C\cos(nt+\alpha z) + C'\sin(nt+\alpha z)\big) \\ & + e^{-\beta z}\big(D\cos(nt-\alpha z) + D'\sin(nt-\alpha z)\big). \end{aligned} \qquad 10)$$

Diese Gleichung stellt zwei Wellenzüge dar, von denen der eine in der Richtung der z-Aehse, der andere in der entgegengesetzten Richtung mit der Geschwindigkeit

$$\frac{n}{\alpha}$$

fortschreitet, und bei denen die Höhe einer jeden Welle bei ihrem Fortschreiten in einem Verhältniss abnimmt, das durch den Werth von β bestimmt ist. Die Daner der Periode, die φ in Bezug auf die Zeit hat, ist

$$\frac{2\pi}{n}.$$

Zur Bestimmung von α und β hat man der Gleichung 8) zufolge

$$\beta^2 - \alpha^2 = \frac{2\lambda}{\lambda_1 \varrho_1^2 \log\frac{\varrho_2}{\varrho_1}}$$

$$\beta\alpha = \frac{n\mu}{\lambda_1 \varrho_1^2 \log\frac{\varrho_2}{\varrho_1}};$$

die zweite von diesen Gleichungen zeigt, dass β positiv ist, da α es ist. Ist λ_1 die Leitungsfähigkeit der Guttapercha, $= 0$, so wird

$$\alpha = \beta = \sqrt{\frac{n\mu}{\lambda_1 \varrho_1^2 \log \frac{\varrho_2}{\varrho_1}}}.$$

Nimmt λ von Null an zu, so muss von den Grössen α und β zufolge der zweiten der für sie aufgestellten Gleichungen die eine zu-, die andere abnehmen; zufolge der ersten nimmt β zu und α ab. Je grösser die Leitungsfähigkeit der Guttapercha ist, um so grösser ist also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen, um so schneller nehmen diese aber auch an Höhe bei ihrem Fortschreiten ab. Ist λ sehr klein gegen n, so wird

$$\alpha = \sqrt{\frac{n\mu}{\lambda_1 \varrho_1^2 \log \frac{\varrho_2}{\varrho_1}}} \left(1 - \frac{\lambda}{2n\mu}\right), \quad \beta = \sqrt{\frac{n\mu}{\lambda_1 \varrho_1^2 \log \frac{\varrho_2}{\varrho_1}}} \left(1 + \frac{\lambda}{2n\mu}\right).$$

Wenn der Draht in der Richtung der positiven z-Achse als unbegrenzt anzusehen ist, so müssen die Constanten C und C' in der Gleichung 10) gleich Null gesetzt werden, damit innerhalb des Drahtes φ nicht unendlich werde. Ist überdies

$$\text{für } z = 0 \qquad \varphi = \cos nt\,, \tag{11}$$

so folgt aus 10)

$$\varphi = e^{-\beta z} \cos(nt - \alpha z)\,.$$

Es soll nun noch der Fall behandelt werden, dass die Bedingung 11) besteht, der Draht aber bei $z = l$ begrenzt und hier mit der einen Belegung eines Condensators verbunden ist, dessen andere Belegung mit der Erde in gut leitender Verbindung steht. Ist c die Capacität des Condensators, so muss dann

$$\text{für } z = l \qquad c\frac{\partial \varphi}{\partial t} = -\pi \varrho_1^2 \lambda_1 \frac{\partial \varphi}{\partial z} \tag{12}$$

sein, da, wenn J die Intensität des Stromes in irgend einem Querschnitt des Drahtes bezeichnet,

$$J = -\pi \varrho_1^2 \lambda_1 \frac{\partial \varphi}{\partial z} \tag{13}$$

ist.

Zunächst werde der in 9) für φ gegebene complexe Ausdruck der Bedingung 12) und der Bedingung angepasst, dass

$$\text{für } z = 0 \qquad \varphi = e^{int} \qquad 14)$$

ist; der reelle Theil davon genügt dann den Gleichungen 10), 11), 12). Setzt man

$$\frac{cn}{\pi \varrho_1^2 \lambda_1} = \gamma ,$$

so geben die Gleichungen 12) und 14) zwischen den in 9) vorkommenden Constanten A und B die Relationen

$$\begin{aligned} A(\gamma + m) e^{iml} + B(\gamma - m) e^{-iml} &= 0 \\ A + B &= 1 ; \end{aligned}$$

berechnet man aus diesen A und B und substituirt ihre Werthe in 9), so erhält man

$$\varphi = e^{int} \frac{(\gamma + m) e^{im(l-z)} - (\gamma - m) e^{-im(l-z)}}{(\gamma + m) e^{iml} - (\gamma - m) e^{-iml}} .$$

Von besonderem Interesse ist die Kenntniss der Stromintensität J; aus 13) folgt, dass diese gleich dem reellen Theile von

$$e^{int} \pi \varrho_1^2 \lambda_1 im \frac{(\gamma + m) e^{im(l-z)} + (\gamma - m) e^{-im(l-z)}}{(\gamma + m) e^{iml} - (\gamma - m) e^{-iml}}$$

ist. Diesen Ausdruck setze man

$$= e^{int} a (\cos\delta + i \sin\delta) ,$$

wo a positiv sein soll; dann ist also

$$J = a \cos(nt + \delta) .$$

Die beiden Grössen a und δ, die Amplitude und die Phase der Stromintensität, findet man auf die folgende Weise. Man mache

$$\begin{aligned} (\gamma + m) e^{im(l-z)} + (\gamma - m) e^{-im(l-z)} &= M(\cos\vartheta + i \sin\vartheta) \\ (\gamma + m) e^{iml} - (\gamma - m) e^{-iml} &= N(\cos\eta + i \sin\eta) , \end{aligned}$$

d. h.

$$M\cos\Im = e^{\beta(l-z)}\left((\gamma+\alpha)\cos\alpha(l-z) + \beta\sin\alpha(l-z)\right)$$
$$+ e^{-\beta(l-z)}\left((\gamma-\alpha)\cos\alpha(l-z) + \beta\sin\alpha(l-z)\right),$$

$$M\sin\Im = e^{\beta(l-z)}\left((\gamma+\alpha)\sin\alpha(l-z) - \beta\cos\alpha(l-z)\right)$$
$$- e^{-\beta(l+z)}\left((\gamma-\alpha)\sin\alpha(l-z) - \beta\cos\alpha(l-z)\right),$$

$$N\cos\eta = e^{\beta l}\left((\gamma+\alpha)\cos\alpha l + \beta\sin\alpha l\right)$$
$$- e^{-\beta l}\left((\gamma-\alpha)\cos\alpha l + \beta\sin\alpha l\right),$$

$$N\sin\eta = e^{\beta l}\left((\gamma+\alpha)\sin\alpha l - \beta\cos\alpha l\right)$$
$$+ e^{-\beta l}\left((\gamma-\alpha)\sin\alpha l - \beta\cos\alpha l\right),$$

mit der Bestimmung, dass M und N positiv sind; dann ist

$$a = \pi\xi_1^2\lambda_1\sqrt{\alpha^2+\beta^2}\,\frac{M}{N}$$

$$\delta = \operatorname{arctg}\frac{\alpha}{\beta} + \Im - \eta,$$

wo der arctg im ersten Quadranten zu wählen ist.

M und $\Im$ sind von z abhängig, während alle übrigen in den Ausdrücken von a und δ vorkommenden Grössen davon unabhängig sind. Für $z = l$ hat man

$$M = 2\gamma \quad , \quad \Im = 0,$$

für $z = 0$

$$M\cos\Im = e^{\beta l}\left((\gamma+\alpha)\cos\alpha l + \beta\sin\alpha l\right)$$
$$+ e^{-\beta l}\left((\gamma-\alpha)\cos\alpha l + \beta\sin\alpha l\right)$$

$$M\sin\Im = e^{\beta l}\left((\gamma+\alpha)\sin\alpha l - \beta\cos\alpha l\right)$$
$$- e^{-\beta l}\left((\gamma-\alpha)\sin\alpha l - \beta\cos\alpha l\right).$$

Nimmt man die Capacität des Condensators, also auch γ, als unendlich gross an, so hat man denselben Fall, wie wenn das Ende des Drahtes $z = l$ unmittelbar mit der Erde in gut leitende

Verbindung gesetzt ist. M und N erhalten dann den Faktor γ; unterdrückt man diesen, was geschehen kann, ohne die Richtigkeit der Gleichungen für a und δ zu beeinträchtigen, da in diesen nur das Verhältniss von M und N vorkommt, so erhält man

$$M\cos\vartheta = (e^{\beta(l-z)} + e^{-\beta(l-z)})\cos\alpha(l-z)$$

$$M\sin\vartheta = (e^{\beta(l-z)} - e^{-\beta(l-z)})\sin\alpha(l-z)$$

$$N\cos\eta = (e^{\beta l} - e^{-\beta l})\cos\alpha l$$

$$N\sin\eta = (e^{\beta l} + e^{-\beta l})\sin\alpha l\,.$$

Hr. W. Peters legte vor: Übersicht der Amphibien aus Chinchoxo (Westafrika), welche von der Africanischen Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übergeben sind.

A. Reptilia.

Crocodilini.

1. *Crocodilus vulgaris* Cuvier.
2. „ *cataphractus* Cuvier.
3. „ *frontatus* Murray.

Chelonii.

4. *Cinixys erosa* Schweigger.
5. *Sternothœrus derbianus* Gray.
6. *Trionyx triunguis* Forskål? Die westafricanische Art ist vielleicht von der des Nils verschieden, was sich aber leider nicht entscheiden lässt, da dem einzigen Exemplar der Schädel fehlt.
7. *Cycloderma Aubryi* Duméril. Schild.

LACERTILIA.

8. *Chamaeleo senegalensis* Daudin var. *gracilis* Hallow.

9. „ *dilepis* Leach.

10. *Hemidactylus mabouia* Moreau de Joannes.

11. *Agama colonorum* Daudin var. nov. *congica.*

Die in Chinchoxo vorkommende Art oder Abart stimmt mit *A. colonorum* in der Zahl der Schuppenreihen (68 bis 70 Längsreihen), sowie überhaupt im Bau und in der Pholidosis des Kopfes und der Gliedmafsen überein, die Zeichnung der jungen Exemplare (bei den ausgewachsenen verschwindet sie) ist aber sehr verschieden und besteht in zwei Reihen schwarzer Ringe jederseits und in schwachen Strichen und Fleckchen längs der Mitte des Rückens auf olivenfarbigem Grunde.[1])

---

[1]) Zwei andere Agamen, welche eigenthümliche Localarten oder Rassen repräsentiren, sind:

1. *Agama picticauda* n. sp.

In der Mitte zwischen *A. colonorum* und *A. planiceps* stehend, von der ersteren verschieden und dadurch mehr mit der letzteren übereinstimmend durch den ganzen Habitus, die beiden grösseren glatten Schuppen neben dem Occipitalschilde, die längere Schnauze und den mehr abgeplatteten und heller gefärbten Kopf. Ich hatte dieselbe daher auch früher (*Monatsb.* 1875. p. 197) zu derselben gestellt.

Der Kopf ist um ein Drittel länger als breit und ungefähr um eben so viel breiter als hoch, daher höher als bei *A. planiceps.* Die Schnauze ist doppelt so lang wie der Augendurchmesser und das Schnauzenende eben so weit, wie der hintere Ohrrand von dem Auge entfernt. Auf der Mitte der Schnauze eine sehr lange Mittelschuppe. Hinten neben dem Occipitalschilde zwei grössere durch einen gelben Fleck ausgezeichnete Schuppen. Trommelfell so gross wie das Auge. Beschuppung und Büschel von Stachelschuppen, Nackenkamm wie bei *A. colonorum.* Körperschuppen in 70 Längsreihen, wie bei *A. colonorum,* am Bauche ungekielt.

Körper der ausgewachsenen Exemplare olivengrün, mit eingestreuten gelblichen Flecken, der Kopf mehr grüngelb; Schwanz im ersten Drittel oder über dasselbe hinaus olivengrün, dann gelb oder roth und an dem Enddrittel

12. *Gerrhosaurus nigrolineatus* Hallowell.

13. *Monitor saurus* Laurenti.

---

oder der Endhälfte schwarz. Junge Exemplare haben den Oberkopf braun mit gelben oder hellgrünen Flecken und Binden geziert, die Submentalgegend gelbweiss mit schwärzlicher Marmorirung. Auf dem Vorderrücken eine undeutliche mittlere hellere Längsbinde; an den Rückenseiten schwarze Flecke, welche mit denen der anderen Seite etwa fünf unregelmässige Ocellen bilden, ausserdem vorn zwei kurze Reihen von (3 bis 4) gelben Flecken. Auf dem Schwanz eine Reihe von schwarzen Flecken, das Enddrittel einfarbig schwarzbraun.

Totallänge eines Männchens 0,330; bis After 0,120; Kopf 0,031; Kopfbreite 0,023; Kopfhöhe 0,015; Schnauze 0,0125; Vorderextremität 0,062; Hand mit 4. Finger 0,022; Hinterextremität 0,093; Fuss mit 4. Zehe 0,034.

Wir besitzen Exemplare aus Adã Foah, Accra und Cameruns.

2. *Agama infralineata* n. sp.

Diese Art gehört zu denjenigen, welche, wie *A. hispida*, eine heterogene Pholidosis, einen niedrigen Rückenkamm und die Bauchschuppen gekielt haben. Es gehören dahin diejenigen Exemplare, welche ich durch Hrn. Hahn aus Otjimbingue im Hererolande erhalten und früher (*Monatsber.* 1862. p. 17.) zu *A. armata* gezogen hatte.

Sie stimmt auch im ganzen Bau mit derselben so vollkommen überein, dass ich in der Beziehung kein einziges constantes unterscheidendes Merkmal, bei der Untersuchung zahlreicher mir vorliegender Exemplare, finden kann. Dagegen weicht sie beständig in der Zeichnung von ihr ab. Die jungen Exemplare zeigen die obere Seite des Kopfes gelbbraun mit zwei gelben Querbinden, einer vor, und einer winklig gebogenen in der Mitte zwischen den Augen. Auf dem Nacken eine vor der Basis des Nackenkammes beginnende breite gelbe Längsbinde, welche sich unterbrochen bis auf den Schwanz fortsetzt und auf jeder Seite von dunkeln rostbraunen oder schwarzen Flecken eingeengt wird, von denen sich ein Paar auf dem Nacken, vier Paar auf dem Körper und mehrere darauf folgende einfache Querbinden auf dem Schwanze befinden. Die Submentalgegend und die ganze Unterseite der Brust und des Bauches sind auf gelblichem Grunde mit schwarzen oder blauen Längslinien gezeichnet, von denen bei den ausgewachsenen Exemplaren nur die der Submentalgegend bestehen bleiben. Ebenso wird bei den ältern Exemplaren, wie überhaupt bei allen von mir in verschiedenen Lebensaltern beobachteten Agamen, die Zeichnung der Rückenseite immer mehr verwischt oder ver-

14. *Euprepes (Eupr.) Perrotetii* Dum. Bibr.

15. „ „ *Blandingii* Hallowell.

17. „ „ *acutilabris* Ptrs.

16. *Scincodipus congicus* Ptrs.

Über diese neue Gattung habe ich bereits früher (*Monatsber.* 1875 p. 561) ausführlich berichtet.

18. *Ablepharus Cabindae* Bocage.

19. *Feylinia Currori* Gray.

SERPENTES.

Innocui.

20. *Typhlops (Ophthalmidion) Eschrichtii* Schlegel var. *intermedia* Jan. 24 bis 25 Schuppenreihen.

21. *Typhlops (Ophthalmidion) Eschrichtii* Schlegel var. *lineolata* Jan. 26 bis 27 Schuppenreihen.

22. *Typhlops (Onychocephalus) Barrowii* Gray. Ein Exemplar mit 34 Schuppenreihen.

23. *Python Sebae* Gmelin.

24. *Coronella (Mizodon) olivacea* Ptrs.

25. *Glaniolestes ornatus* Bocage.

26. *Neusterophis atratus* n. sp. (Taf. Fig. 1.)

Im Habitus dem *Limnophis bicolor* ähnlich. Zwei vorn spitze Internasalia, Präfrontalia kaum länger als jene; Frontale nicht doppelt so lang wie breit, mit fast parallelen Seitenrändern; Parietalia

---

schwindet ganz, wodurch die schnelle Unterscheidung der verschiedenen Arten zuweilen sehr erschwert wird. So habe ich früher ein ausnehmend grosses Exemplar vom Orangerivier von *A. hispida* ebenfalls für nicht verschieden von der vorstehenden Art gehalten (cf. *Monatsber.* 1870. p. 118).

hinten mit abgerundeter Spitze, nur um die Hälfte länger als breit; Frenale pentagonal, so hoch wie breit; zwei Ante- und drei Postorbitalia; Temporalia 1+3, das erste lang; acht Supralabialia, das 4. und 5. unter dem Auge, das 6. und 7. fast so hoch wie lang. Zehn Infralabialia, das erste Paar aneinander stossend; zwei Paar Submentalia, die hinteren kürzer. Körperschuppen in 19 Längsreihen, glatt, ohne Endgrübchen.

140 Abdominalia, 1 getheiltes Anale, 37 Paar Subcaudalia.

Einfarbig blauschwarz bis auf die Submentalgegend, Kehle, den mittleren Theil der Bauchschilder und die untere Mittellinie des Schwanzes, welche gelblichweiss, aber ziemlich dicht mit Schwarz besprengt sind. Lippenschilder am Rande schwarz gesäumt.

Totallänge 0,520; Kopf 0,017; Schwanz 0,065.

27. *Dasypeltis palmarum* Leach.

28. „ *fasciolata* Ptrs.

29. *Hapsidophrys smaragdina* Schlegel.

30. *Thrasops flavigularis* Hallowell.

31. *Philothamnus irregularis* Leach.

32. *Psammophis sibilans* Linné.

33. *Leptodira rufescens* Gmelin.

34. *Dipsas Blandingii* Hallowell.

35. *Dipsas pulverulenta* Fischer.

36. *Lycophidion capense* Smith.

37. „ *irroratum* Leach.

38. *Boodon geometricus* Schlegel.

39. *Holuropholis olivaceus* A. Duméril.

40. *Heterolepis capensis* Smith.

Venenosi.

41. *Atractaspis irregularis* Reinhardt.

Ein Exemplar (No. 8703 M. B.) hat anfangs 23, dann 25 und in der Körpermitte 27 Schuppenreihen, 243 Scuta abdominalia, 1 getheiltes Anale und 23 Paar Subcaudalschuppen, ein zweites (No. 9151 M. B.) anfangs 25 und dann 27 Schuppenreihen, 230 Scuta abdominalia, 1 getheiltes Anale und 26 Paar Subcaudalschuppen.

42. *Atractaspis congica* n. sp. (Fig. 2.)

Ein drittes Exemplar (No. 8644) hat nur 19 bis 21 Schuppenreihen, 206 Scuta abdominalia, 1 getheiltes Anale, anfangs 6 Scutella subcaudalia und dahinter 16 Paar Subcaudalschuppen. Es ist ferner ausgezeichnet durch das auch in die Breite sehr entwickelte lange dritte Infralabiale, hat aber dieselbe Zahl der Supralabialia (5) und dieselbe Färbung wie die beiden anderen Exemplare und ist daher vielleicht nur als eine Varietät zu betrachten.[1])

---

[1]) Das Berliner zoologische Museum besitzt noch zwei andere Exemplare dieser Gattung, welche noch eher zur Aufstellung neuer Arten berechtigen dürften.

1. *A. Hildebrandtii* n. sp. (Fig. 3.)

Sechs Supralabialia, sieben Infralabialia; kein langes drittes Infralabiale, statt dessen drei breite, von denen das mittelste der grösste ist; nur ein Paar Submentalia, welches vorn mit dem ersten und zweiten, seitlich mit dem 3. und 4. Infralabiale in Verbindung steht.

Körperschuppen überall vorn, in der Mitte und hinten in siebzehn Längsreihen. 174 Scuta abdominalia, 1 getheiltes Anale und 22 Paar Subcaudalschuppen.

Überall schwarzbraun, mit violetem Schimmer. — Von der Zanzibarküste; eingesandt von Hrn. Hildebrandt (N. 8595).

2. *A. natalensis* n. sp. (Fig. 4.)

Sieben Supralabialia, das 3. und 4. ans Auge stossend, Temporalia 1+1 oder 1+2; acht Infralabialia, kein langes drittes, sondern statt dessen drei breite quere, von denen das mittelste das grösste ist; zwei Paar Submentalia, mit den vier ersten Infralabialia in Verbindung stehend.

43. *Dendraspis angusticeps* Smith.

Ein junges und ein älteres Exemplar, mit 17 Längsreihen von Schuppen und von den Exemplaren aus Port Natal durch die dunklere Färbung ausgezeichnet.

Körperschuppen vorn in 25, in der Mitte in 27 und am Ende in 21 Längsreihen. 166 Scuta ventralia, 1 einfaches Anale und 40 (vierzig) Scuta (Scutella Illiger) subcaudalia.

Schwarzbraun mit violetem Schimmer. — Aus Port Natal, gesammelt von dem dort verstorbenen Gueinzius (No. 7883).

Es sind jetzt ausser den hier beschriebenen folgende Arten von *Atractaspis* aufgestellt: *A. irregularis* Reinhardt, *A. Bibronii* Smith, *A. corpulenta* Hallowell, *A. aterrima* Günther, *A. rostrata* Gthr., *A. microlepidota* et *micropholis* Gthr., *A. fallax* Ptrs.

17 Schuppenreihen finden sich bei *A. Hildebrandtii*, 17—21 bei *A. aterrima*, 19—21 bei *A. aterrima* und *congica*, 21—23 bei *A. Bibronii* und *rostrata*, 23—25 bei *corpulenta*, 25 (nach Günther) bei *A. micropholis*, 23—25—27 bei *A. irregularis*, 25—27 bei *irregularis* und *A. natalensis*, 27—29 bei *A. irregularis*, 29 (nach Günther) bei *A. microlepidota*, 29—31 bei *A. fallax*.

5 Supralabialia und ein langes drittes Infralabiale finden sich bei *A. Bibronii*, *rostrata*, *irregularis*, *congica*, *aterrima*; 5 Supralabialia und kein langes drittes Infralabiale bei *corpulenta* (nach Günther); 6 Supralabialia und kein langes drittes Infralabiale bei *microlepidota* et *micropholis*, *Hildebrandtii* und *fallax*; endlich 7 Supralabialia und kein langes drittes Infralabiale bei *natalensis*.

Scuta abdominalia finden sich 166 bei *natalensis*, 174 bei *Hildebrandtii*, 179—182 bei *corpulenta*, 206 bei *congica*, 210—212 bei *micropholis* et *microlepidota*, 225—255 bei *Bibronii*, 227—245 bei *rostrata*, 228—243 bei *irregularis*, 235 bei *fallax*, 274—280 bei *aterrima*.

Ein einfaches Anale kommt vor bei *A. Bibronii*, *rostrata*, *natalensis*, *corpulenta*, *micropholis* et *microlepidota*, *irregularis* (z. Th.), *natalensis* und *fallax*, ein getheiltes bei *irregularis* (z. Th.), *congica* und *Hildebrandtii*.

Einfache Scuta oder Scutella subcaudalia hat man beobachtet bei *A. Bibronii*, *rostrata*, *aterrima*, *natalensis*, *corpulenta*, *microlepidota* et *micropholis*, *fallax*, Scutella et squamae subcaudalia bei *fallax*, *congica* und *irregularis* (z. Th.), nur squamae subcaudales bei *irregularis* (z. Th.) und *Hildebrandtii*.

Mit Ausnahme eines von Hallowell beobachteten Exemplars, bei wel-

44. *Naja haje* Linné.

45. *Causus rhombeatus* Lichtenstein.

Schuppen in 19 Langsreihen.

46. *Vipera (Bitis) rhinoceros* Schlegel.

B. Batrachia.

Anura.

47. *Xenopus calcaratus* Ptrs.

48. *Rana hydraletis* Boie (*R. occipitalis* Gthr.).

49. „ *Anchietae* Bocage.

50. *Bufo guineensis* Schlegel.

51. *Hylambates Aubryi* Duméril.

52. *Limnodytes albolabris* Hallowell.

53. *Arthroleptis plicatus* (Gthr.).

54. „ *dispar* Ptrs.

55. *Hyperolius parallelus* Gthr.

---

chem die Internasalschilder mit den Praefrontalia vereinigt sind (Gen. *Brachycranium* Hallowell), haben alle diese Schilder von einander getrennt.

Es dürften, da die *Atractaspis* zu den Seltenheiten gehören, wenig über 20 Exemplare in den Sammlungen vorhanden sein, welche nach den von der Verschiedenheit der Pholidosis hergenommenen Merkmalen, die man bisher bei anderen Schlangen zur Unterscheidung von Arten und Gattungen für hinreichend gehalten, sich in elf Arten und drei bis vier Gattungen vertheilen lassen. Schon früher habe ich meine Zweifel über die Validität dieser „Arten" geäussert (cf. *Monatsbericht.* 1866. p. 890) und ich bin nur ungewiss, ob diese Merkmale überhaupt nicht hinreichend oder anwendbar sind für die Unterscheidung der Schlangenspecies, sondern nur der Varietäten, oder ob die *Atractaspis* eine ganz besondere Tendenz zu Variationen in dieser Beziehung zeigen.

56. *Hyperolius nitidulus* Ptrs.

Die vorliegenden Exemplare stimmen im Bau ganz mit dem Originalexemplar überein, von der zierlichen Zeichnung an den Seiten des Kopfes, des Körpers und der Extremitäten sind aber nur Spuren vorhanden.

57. *Hyperolius leptosomus* n. sp. (Fig. 5.).

Braun, die Oberseite der Schnauze und drei mit ihr zusammenhängende Längsbinden silberweiss; jede seitliche breitere Binde bedeckt das obere Augenlid und erstreckt sich bis zum Kreuzbein, die mittlere schmälere dagegen fast bis an den After. An der Seite des Körpers und Kopfes, auf dem Vorderarm und der Aussenseite der Finger, den Unterchenkeln und der Aussenseite des Tarsus weisse Punkte auf braunem Grunde. Vorder- und Hinterseite der Oberschenkel sowie die Unterseite des Körpers braungelb.

Körperform schlank, Schnauze kurz, abgerundet, nicht länger als das Auge, Pupille senkrecht, Trommelfell versteckt. Bauch und Unterseite der Oberschenkel granulirt. Dritter und vierter Finger an der Basis durch eine Bindehaut vereinigt. Die Schwimmhäute der hinteren Extremität lassen die beiden letzten Glieder der vierten Zehe und ein Glied der übrigen Zehen frei.

Totallänge 0,023; Kopf 0,005; Kopfbreite 0,007; vord. Extr. 0,014; Hand mit 3. Finger 0,007; hint. Extr. 0,033; Fuss mit 4. Zehe 0,013.

58. *Hyperolius adspersus* n. sp. (Fig. 6.).

Oben gelblich, metallisch glänzend, mit schwarzen Pünktchen, welche auf dem Kopf und auf der Mitte der Körperseiten mehr und grösser hervortreten; die Aussenseite des Vorderarms und Unterschenkels ebenfalls schwarz punctirt; Oberarm, Oberschenkel und Unterseite gelblich.

Vom Habitus einer kleinen *Hyla arborea*. Schnauze abgeplattet, zugespitzt, ein wenig länger als das Auge; Pupille horizontal, Trommelfell versteckt. Bauchgegend granulirt, Entwickelung der Schwimmhäute wie bei der vorhergehenden Art.

Totallänge 0,020; Kopf 0,0065; Kopfbreite 0,0075; vord. Extremität 0,013; Hand mit 3. Finger 0,006; hint. Extr. 0,030; Fuss mit 4. Zehe 0,014.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Neusterophis atratus* Ptrs.
„ 2. *Atractaspis congica* Ptrs.
„ 3. *Atractaspis Hildebrandtii* Ptrs.
„ 4. *Atractaspis natalensis* Ptrs.
„ 5. *Hyperolius leptosomus* Ptrs.
„ 6. *Hyperolius adspersus* Ptrs.

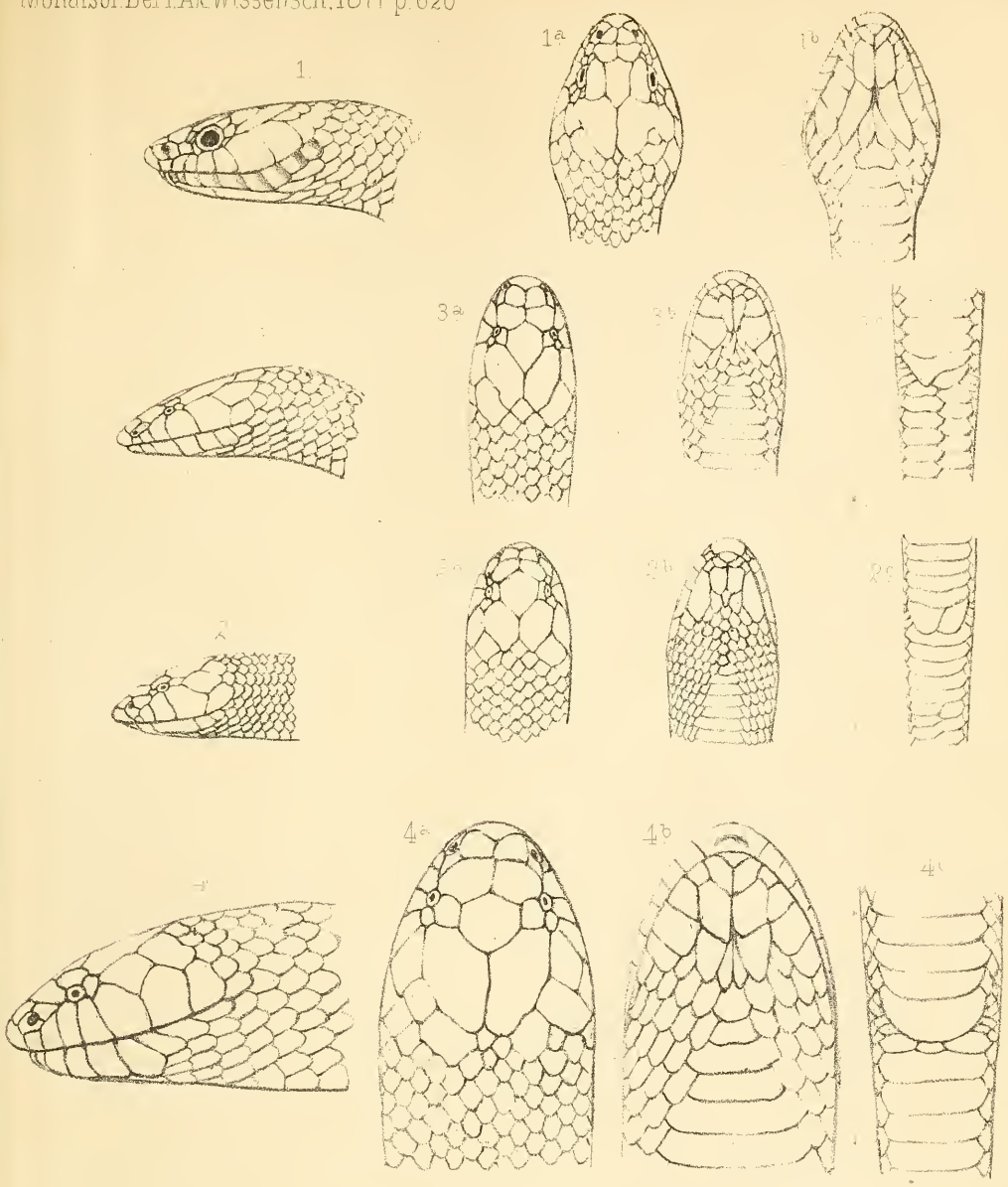
Nachtrag.

Während des Druckes dieses Aufsatzes geht mir noch eine kleine Sammlung von Amphibien zu, welche von Hrn. Major von Homeyer in Pungo Andongo gesammelt sind. Sie enthält folgende bekannte Arten: *Chamaeleo senegalensis* Cuv. var. *gracilis* Hall., *Agama picticauda* Ptrs., *Euprepes (Eupr.) Perrotetii* Dum. Bibr., *Euprepes (Eupr.) Petersii* Bocage, *Philothamnus irregularis* Leach, *Philothamnus dorsalis* Bocage, *Leptodira rufescens* Gmelin, *Boodon geometricus* Schlegel, *Rana angolensis* Bocage, *Bufo guineensis* Schlegel und eine neue Schlange, der Gattung *Ablabes* angehörig.

Ablabes Homeyeri n. sp.

Körperschuppen in nur elf Längsreihen. Kopf doppelt so lang wie breit. Acht Supralabialia, das 4. und 5. ans Auge stossend; acht Infralabialia, die drei letzten klein, das 1. mit dem der andern Seite zusammenstossend; zwei Paar ziemlich lange Submentalia. Nasenloch zwischen zwei Nasalia, welche viel höher sind als das lange Frenale. Frontale und Parietalia sehr lang gestreckt. Ein Anti-, zwei Postorbitalia. Abdominalschilder 149, 1 getheil-

Monatsbr. Berl. Ak. Wissensch. 1877 p. 620



1. Neusterophis atratus Ptrs. 2. Atractaspis congica Ptrs. 3. A. Hildebrandtii Ptrs
4. A. natalensis Ptrs. 5. Hyperolius leptosomus Ptrs. 6. H. adspersus Ptrs

Gez. u. lith. v. J. D. L. Franz Wagner.

Berlin, Kunstanstalt v. C. Böhm.

tes Anale. Der Schwanz ist abgebrochen bis auf einen kurzen Stummel, der an der untern Seite paarige Schuppen zeigt.

Der Kopf ist oben dunkel olivenbraun mit drei gelben Querbinden oder Linien: die erste unmittelbar hinter den Augen, die zweite über der Mitte der Parietalschilder, die dritte am Hinterhaupt. Hinter der letzteren zwei breite dunkle, durch eine schmälere gelbe Binde getrennte Querbänder. Darauf folgt auf dem Rücken eine mittlere olivenbraune Längsbinde, welche anfangs eine, dann drei Schuppenreihen und auf der Schwanzbasis zwei Schuppenreihen einnimmt und gegen die grünlichgelben Seiten durch eine unterbrochene schwarze Randlinie scharf abgesetzt ist. Längs der Mitte der letzten und vorletzten Schuppenreihe eine braune Längslinie, welche sich auf den Schwanz fortsetzen. Unterseite mit Einschluss des Oberlippenrandes gelb, die Bauchschilder jederseits an der Stelle, wo sie sich nach oben krümmen, mit einer rothen Längslinie.

Kopflänge 0,0105; Kopfbreite 0,005; von der Schnauzenspitze bis zum After 0,325.

Derselbe legte ferner vor: Übersicht der Fische aus Chinchoxo und anderen Gegenden Westafrikas, welche die Afrikanische Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übersandt hat, bearbeitet von Hrn. Dr. A. Reichenow.

1. *Mesoprion griseus* C. V.[1])
2. *Pristipoma Perroteti* C. V.
3. *Hapalogenys atlanticus* Rchw. n. sp.

   D. 10/21, A. 3/15, L. l. 55, L. tr. 10/20.

Körperhöhe einhalb der Körperlänge (ohne Schwanzflosse). Augendurchmesser grösser als der Augenabstand, vier mal in der Kopflänge enthalten. Kopflänge ein Drittel der Körperlänge (ohne

[1]) Die Arten ohne Angabe der Fundorte stammen aus Chinchoxo.

Schwanzflosse). Oberes Profil des Kopfes über dem Auge schwach concav. Kinn mit dicht gestellten kurzen Papillen besetzt.

Gelbbraun (in Alkohol) mit fünf dunklen Querbinden über die Körperseiten. Die erste vom Nacken vor der Rückenflosse ausgehend, die beiden folgenden vom Anfang und Ende der stachligen Rückenflosse, die vierte von der weichstrahligen Rückenflosse. Die fünfte läuft quer über den Schwanz. Der weichstrahlige Theil der Rückenflosse, Bauch- und Analflossen schwärzlich, die übrigen hellfarbig.

Das vorliegende Exemplar ist 28 Ctm. lang. Es wurde in Chinchoxo gefangen.

Diese neue Art ist dem *Hapalogenys nigripinnis* Temm. & Schl. sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem sofort durch die grössere Zahl der Rücken- und Anal-Strahlen, sowie durch grössere Schuppen.

4. *Drepane punctata* C. V.

5. *Pentanemus quinquarius* Lin.

6. *Sphyraena afra* Ptrs.

7. *Pseudotolithus typus* Blkr.

8. *Argyreiosus setipinnis* Mitch.

9. *Micropteryx chrysurus* Lin.

10. *Porthmeus argenteus* C. V.

11. *Lichia amia* Lin.

12. *Trachynotus angustus* Rchw.

Sitzungsb. d. Ges. Naturforsch. Freunde, Berlin d. 21. Dec. 1875 S. 147.

13. *Psettus sebae* C. V.

14. *Batrachus congicus* Rchw. n. sp.

D. 3/17, A. 14.

Körper mit kleinen Schuppen bedeckt. Kopf wenig länger als breit, länger als einhalb des Körpers (ohne Schwanzflosse). Kiemendeckel mit vier nach hinten gerichteten Stacheln, wovon zwei dem Operculum, zwei dem Suboperculum angehören. Oberkiefer bis über den hinteren Augenrand hinausreichend. Auge

kürzer als die Schnauze. Kurze conische Gaumen- und Vomer-Zähne, welche in zwei bis drei unregelmässige Reihen geordnet sind. Zähne der Kiefer ebenfalls kurz und conisch ohne grössere Eckzähne, die des Unterkiefers vorn in drei bis vier unregelmässige Reihen geordnet, seitlich in zwei Reihen. Maul mit Tentakeln umgeben, von welchen die zwischen den Nasenlöchern stehenden am grössten sind. Achselgrube vorhanden.

Oberseite braun mit dunkler Marmorirung. Unterseite weisslich, auf der Kehle mit netzartiger brauner Zeichnung. Rücken-, Brust- und Schwanzflossen wie die Oberseite gefärbt, erstere mit schräg über die Flosse laufenden dunklen Binden, Brustflossen mit Querbinden, letztere mit rundlichen Flecken. Analflosse weisslich mit schrägen braunen Binden.

Das vorliegende Exemplar hat eine Länge von 28 Ctm. — Chinchoxo.

Characteristisch für diese neue Art sind insbesondere die geringe Zahl der Weichstrahlen in der Rückenflosse und Analflosse und die Färbung.

15. *Gobius Schlegeli* Gthr. — Quillu.

16. *Periophthalmus papilio* Bl. Schn.

17. *Ctenopoma nigropannosum* Rchw.

Sitzungsb. d. Ges. Naturf. Freunde, Berlin d. 21. Dec. 1875 S. 147.

18. *Ophiocephalus obscurus* Gthr.

19. *Chromis niloticus* Hasselqu.

20. *Citharichthys spilopterus* Gthr. Quillu.

21. *Clarias gabonensis* Gthr.

22. *Chrysichthys furcatus* Gthr.

23. *Exocoetus acutus* C. V.

24. *Exocoetus evolans* Lin. — Sierra Leone.

25. *Haplochilus spilauchen* Dum. — Quillu.

26. *Pellona africana* Bl.

27. *Ophichthys semicinctus* Rich.

28. *Muraena melanotis* Kaup.
29. *Balistes maculatus* Gmel.
30. *Tetrodon guttifer* Benn.
31. *Tetrodon laevigatus* Lin.
32. *Leptocarcharias Smithii* M. & H.
33. *Acanthias vulgaris* Risso.
34. *Sphyrna zygaena* Lin.
35. *Rhinobatus Halavi* Forsk.
36. *Narcine brasiliensis* v. Olf.
37. *Trygon margarita* Gthr.
38. *Pteroplatea hirundo* Lowe.
39. *Aëtobatis narinari* Euphr.

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende akademische Abhandlungen aus den Jahrgängen 1874 bis 1877 erschienen:

Hagen, Messung des Widerstandes, den Planscheiben erfahren, wenn sie in normaler Richtung gegen ihre Ebenen durch die Luft bewegt werden. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

F. Harms, Über den Begriff der Psychologie. 1874. Preis: 1 M. 50 Pf.

Haupt, Marci Diaconi vita Porphyrii Episcopi Gazensis. 1874. Preis: 1 M.

Kummer, Über die Wirkung des Luftwiderstandes auf Körper von verschiedener Gestalt, insbesondere auch auf die Geschosse. 1875. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Gedächtnissrede auf Moriz Haupt. 1875. Preis: 75 Pf.

A. Kirchhoff, Über die Redaction der Demosthenischen Kranzrede. 1875. Preis: 2 M.

Schott, Zur Uigurenfrage. 1875. Preis: 1 M.

E. Rödiger, Über zwei Pergamentblätter mit altarabischer Schrift. 1875. Preis: 1 M.

R. Hercher, Über die Homerische Ebene von Troja. 1875. 2. Aufl. Preis: 1 M.

Reichert, Zur Anatomie des Schwanzes der Ascidien-Larven. 1875. Preis: 5 M.

Bruns, Die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden. 1876. Preis: 4 M.

Curtius, Die Plastik der Hellenen an Quellen und Brunnen. 1876. Preis: 2 M.

Dove, Die Witterung des Jahres 1875 und Anfang 1876. Preis: 2 M. 50 Pf.

Zeller, Über teleologische und mechanische Naturerklärung in ihrer Anwendung auf das Weltganze. 1876. Preis: 1 M.

Harms, Über den Begriff der Wahrheit. 1876. Preis: 1 M. 50 Pf.

Virchow, Beiträge zur physischen Anthropologie der Deutschen, mit besonderer Berücksichtigung der Friesen. 1876. Preis: 20 M.

Schott, Über einige Thiernamen. 1876. Preis: 1 M.

G. Rose & A. Sadebeck, Über die Krystallisation des Diamanten. 1876. Preis: 4 M.

Bernays, Die unter Philon's Werken stehende Schrift über die Unzerstörbarkeit des Weltalls nach ihrer ursprünglichen Anordnung wiederhergestellt und ins Deutsche übertragen. 1876. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Zur Geschichte des Athenischen Staatsschatzes im fünften Jahrhundert. 1876. Preis: 2 M. 20 Pf.

Weierstrass, Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen. 1876. Preis: 3 M.

Weber, Pancadandachattraprabandha. Ein Märchen von König Vikramâditya. 1877. Preis: 5 M.

Lepsius, Die babylonisch-assyrischen Längenmaafse nach der Tafel von Senkereh. 1877. Preis: 4 M.

Hagen, Vergleichung der Wasserstände der Ostsee an der Preussischen Küste. 1877. Preis: 1 M.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

November 1877.

Mit 5 Tafeln.

BERLIN 1878.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

November 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Kummer.

---

1. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters legte vor:

Übersicht der Steinkorallen aus der Familie der *Madreporaria aporosa*, *Eupsammina* und *Turbinarina*, welche auf der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden; bearbeitet von Prof. Dr. Th. Studer in Bern.

Die auf der Reise S. M. S. Corvette Gazelle gesammelten Steinkorallen wurden theils mit dem Schleppnetz aus grössern Tiefen gefischt, theils auf den Korallenriffen erlangt. Von Riffkorallen lieferten das Material hauptsächlich die Galewostrasse zwischen der Insel Salwatti und Neu Guinea, in deren wenig bewegtem Wasser namentlich blattartige Formen aus der Klasse der *Fungidea* gedeihen, die Inseln Neu Hannover, Neu Irland und Neu Britannien mit ihren mächtigen Saumriffen, welche die ganze Gruppe umgürten, die Insel Bougainville, die westlichste des Salomonarchipel, und die Insel Matuku in der Fidjigruppe. Da die geographische Verbreitung der Riffkorallen bis jetzt noch wenig verfolgt ist, so habe ich für nöthig gehalten, die sämmtlichen gesammelten Arten mit ihren Fundorten aufzuführen. Dieselben sind alle am Orte ihres Vorkommens gefischt worden und daher der jeweilige Fundort zuverlässig.

Die Bestimmung der Korallen gehört zu den schwierigeren Aufgaben, da viele Arten nur mangelhaft charakterisirt sind und wir ausser den in Dana's Prachtwerke abgebildeten Korallen nur wenig gute Darstellungen dieser Thierformen besitzen. Es war mir daher von grossem Nutzen, die reichen Sammlungen der königlichen Museen in Berlin vergleichen zu dürfen, welche mir zu diesem Zwecke Herr Professor Peters in liberaler Weise zur Verfügung stellte, wofür ich hier sowohl Herrn Prof. Peters als Herrn Professor v. Martens für ihre liebenswürdige Unterstützung meiner Arbeiten meinen Dank ausspreche.

Zu der Aufzählung der Arten ist das Milne Edward'sche System zu Grunde gelegt worden.

A. Aporosa.

1. *Turbinolida.*

Caryophyllia clavus Scacchi. Für die Bestimmung dieser Art, zu welcher Duncan noch *C. Smithii*, *C. borealis*, *elongata*, *exserta* u. *epithecata* zieht, scheint ein von Milne Edw. u. Haime erwähntes Kennzeichen am meisten charakteristisch zu sein, nämlich die reihenweise Anordnung der gewundenen Lamellen, welche die Columella darstellen. Man findet dieses Kennzeichen bei allen von Duncan dazu gezogenen Varietäten ausser bei *C. var. e. epithecata* Dunc. welche wohl als eigene Art zu betrachten ist. Das Originalexemplar von Philippi in der Berliner Sammlung, das eine seitliche Knospe trägt, weicht von den vorliegenden ab dadurch, dass der Kelch gerade ist, während der der Knospe eine Krümmung zeigt. Die Septa sind dünner und schwächer granulirt als bei meinen vorliegenden. Besser stimmen meine Exemplare mit der Abbildung von Duncan Tf. 48 Fig. 9 u. 10, nur sind die Rippen, welche den Septen 1 u. 2. Cycl. entsprechen, weniger markirt. Die zahlreichen Exemplare welche an der Westseite Afrikas gedredscht wurden, sind theils aufgewachsen auf abgestorbenen Kelchen derselben Art, Muschelschalen, Steinchen, viele sind frei. Die Höhe des Kelches schwankt zwischen 20 u. 15 mm., die Öffng. meist elliptisch. Breite zu Länge 1 : 2. Die meisten Kelche sind gekrümmt bald nach dem langen, bald nach dem kurzen Durch-

messer, selten gerade, in diesem Falle war die Kelchöffnung mehr circulaer. Die Farbe der Weichtheile weiss.

Vorkommen: Fand sich bei Drag. IX in B. 6° 27',8 N. u. L. 11° 20',2 W. in 37 Faden in grosser Menge, alle Exemplare waren abgestorben. Der Grund war ein schwarzer Schlick. Die mit ihnen an die Oberfläche gebrachten zahlreichen Muscheln und Schnecken waren ebenfalls abgestorben, lebend fanden sich nur Würmer und Dentalien.

Die gleiche Art fand sich in B. 4° 40' N. u. L. 9° 10.6' W. in 59 Faden. Der Boden bestand hier aus Sand und Muscheln und der Abscheuerung, welche die Drague zeigte, nach, aus Felsgrund. Die meisten Exemplare waren hier lebend mit weissen Weichtheilen, theils festgewachsen, theils frei, mit ihnen fanden sich zahlreiche Echinodermen, Bryozoen, decapode Krebse und Muscheln, namentlich häufig *Xenophora crispa*. Ich schloss, dass das massenhafte Vorkommen von todten Exemplaren bei IX eine nachträgliche Veränderung der Meeresbodenbeschaffenheit anzeige, die entweder auf einer Hebung beruhe oder darauf, dass ursprünglicher Sand- oder Felsboden mit Schlamm überzogen wurde und dadurch die Existenzbedingungen für die Caryophyllien aufhörten.

Sonstiges Vorkommen: Fossil im älteren Pliocaen von Sicilien im Mittelmeer, norwegische Küste und Westküste Irlands. In der Cartagena Bay, am Telegraphenkabel v. Malta, Hebriden, Florida in 100 Faden, Irland 705 Faden, Küste von Valentia 110 Faden.

Die Verbreitung der Art würde sich demnach über das ganze Gebiet des atlantischen Oceans n. v. Äquator erstrecken.

Caryophyllia arcuata M. E. u. H. Das einzige vorliegende Exemplar stimmt mit der Beschreibung von M. Edw. überein und kommt auch der Abbildung welche Duncan pl. 43 Fig. 1-4 davon giebt, sehr nahe. Der Kelch ist lang gestielt, die Basis leider abgebrochen, der Stiel vollkommen glatt bis $\frac{1}{3}$ der Länge. Duncan giebt 8 gewundene Blätter an, welche die Columella bilden, in diesem Falle sind nur 4 vorhanden. Höhe des Kelchs 23 mm., Durchmesser 8 mm.

Vorkommen: Nur 1 todtes Exemplar fand sich in 50 Faden westl. von Madeira 2 M. von der Küste, der Grund bestand aus Sand, Gesteinsgeröllen und Muschelschalen.

Sonstiges Vorkommen: Tertiär in Castel Arquato und Messina. Am französ. Mittelmeerkabel in 2000 Meter, in 228 Faden Hebriden und 304 Faden w. v. Portugal.

Paracyathus confertus Pourt. Dahin rechne ich eine Art *Paracyathus*, welche sich in B. 15. 52 N. u. L. 23. 8 W. Drag. IV in 115 Faden lebend fand.

Von *Paracyathus* dessen meiste Vertreter tertiär sind, hat Philippi zwei Arten, *P. pulchellus* u. *striatus* aus dem Mittelmeer beschrieben, Arch. f. Nat. 1842. Beide befinden sich im Berliner Museum. Sie unterscheiden sich beide von der vorliegenden Art einerseits durch die Form und Grösse, anderseits dadurch, dass die Pali einfach sind. Gelappt sind die Pali bei Duncans *P. Agassizii*, welche aber nur 4 vollständige Cyclen und einen 5. unvollständigen besitzt.

Mit *P. confertus* Pourt. stimmt unser Exemplar durch den Besitz von 5 Cyclen überein, Pourtales giebt nicht an, ob bei seiner Art die Pali gelappt sind, nur dass die zahlreichen Pali schwer von den Papillen der Columella zu unterscheiden sind, während bei unsrem Exemplar die Pali durch die weisse Farbe und ihr dichtes Gefüge sich leicht erkennen lassen. Vorläufig möchte ich *P. confertus*, *Agassizii* und die vorliegenden 2 Exemplare für identisch halten. Die Kelchhöhe ist 15 — 19 mm., die Kelchöffnung 10 : 7 mm.

Sonstiges Vorkommen nach Pourtales: Florida 36 — 125 Faden, 315 Faden todt. Azoren.

Nach Duncan in 248 Faden Drg. 19.

Bathycyathus elegans n. sp. (Fig. 1 a. b. c. d.) Von den drei bis jetzt lebend bekannten Arten, welche sämmtlich aus tieferen Wasser stammen, hat unsre Form mit *B. chilensis* u. *indicus* gemein, dass 5 Leistencyclen entwickelt sind, während bei *B. atlanticus* Dunc. nur 4 und nur in einigen Systemen 5 vorhanden sind, eigenthümlich für ihn ist besonders die starke Entwicklung der Rippen, die durch tiefe Furchen von einander getrennt sind, welche

letztere die Wand des Kelches so sehr verdünnen, dass derselbe sehr leicht in den Furchen durchbricht. Der Kelch ist umgekehrt kegelförmig, stark ausgebreitet, in der Jugend von kreisrundem Umfang, später mehr oval, entweder mit breiter Basis aufgewachsen oder frei, im letzterem Falle verdünnt sich die Basis stielartig, um sich schliesslich zu einer platten senkrechten Lamelle auszubreiten, deren unterer Rand abgerundet ist. Die Septa ragen stark über die Kelchwand empor und kennzeichnen sich von aussen als starke Rippen, die bis zur Basis reichen und stark gekörnelt sind. Jedes Septum ist mit radiär angeordneten Linien geziert auf denen stark vorragende Wärzchen sitzen. Die Septen des 1 und 2. Cyclus ragen am meisten hervor, dann folgen an Höhe die des 5. Cyclus, ein Charakter, den Milne Edwards als Gattungsmerkmal verwendet. Die Columella ist sehr tief und schwach entwickelt, ebenso die Pali. Die Höhe des Kelchs beträgt 23 mm., der Durchmesser 18 mm. Einen sehr hübschen Anblick gewährt der Polyp dadurch, dass die Septen und die ihnen entsprechenden Rippen 1. und 2. Ordnung intensiv braun gefärbt sind, während die andern weiss sind, ebenso sind die Weichtheile pigmentirt.

Bei Drag. IV. wurden mit dem vorigen 5 Stück lebend heraufgebracht, zwei frei und 3, worunter ein junges Exemplar mit nur 4 entwickelten Leistencyclen, mit breiter Basis aufgewachsen auf Bruchstücken abgestorbener Individuen. Die grösseren brachen leider schon beim Aufholen in Stücke gewöhnlich längs den Kammern des 4. Cyclus spaltend.

Desmophyllum gracile n. sp. (Fig. 2 a. b.). An dem einzigen Exemplar, welches in B. 34° 9,9 S. u. L. 172° 35,8 aus 90 Faden lebend gefischt wurde, lässt sich das Vorhandensein von Trabekeln nicht constatiren, vorläufig stelle ich das Thier zu *Desmophyllum*.

Das Polypar umgekehrt kegelförmig, langgestielt, der dünne Stiel mit blattartiger Basis aufgewachsen. Der Kelch ist aufrecht im obern Drittheil etwas winklig gebogen, an der convexen Seite der Krümmung ist eine Narbe zu erkennen, die das frühere Vorhandensein einer Knospe andeutet, welche ungestielt gewesen sein muss. Die Wand ist unten glatt, nach oben erscheinen feine flache Längsstreifen. Der Kelch ist wenig oval, die Septen sehr dünn, wenig die Kelchwand überragend, mit geraden scharfen Rändern, glatt. Drei Cyclen, von denen der erste und zweite gleich gross,

der vierte in einigen Systemen nur angedeutet ist. Der Kelch sehr tief. Das Thier hat eine langgestreckte Mundspalte und cylindrische Tentakel. Milchweiss. Höhe 29 mm., Kelchdurchmesser 11, Querdurchmesser 8 mm.

Flabellum Thouarsii M. E. u. H. Derselbe wurde an der Ostküste Patagoniens aus 63 Faden, in B. 47° 116″ S. u. L. 63° 29,5 W. lebend gefischt. Die Exemplare stimmen mit der Beschreibung und Abbildung M. E., welcher sie von den Falklandsinseln kannte. Die Höhe der vorliegenden Kelche beträgt 22 mm. Der Längsdurchmesser 23 mm. Querdurchm. 14 mm. Die Wand zeigt zarte concentrische Anwachsstreifen, bei einem Exemplar ist eine feine Narbe vorhanden. Die Kelchwinkel sind verschieden in der obern und der untern Hälfte, unten 63°, oben 18°. Die Tentakel sind kegelförmig, die Weichtheile milchweiss.

Flabellum latum n. sp. (Fig. 3 a. b.). Ein eigenthümliches gestieltes *Flabellum* fand sich lebend in B. 34° 16,8 S. u. L. 172° 59,6 O. in 45 Faden Tiefe. Der Becher ist stark comprimirt sehr breit und schmal, mit dünnem cylindrischen Stiel, der wahrscheinlich aufgewachsen war, er ist unten abgebrochen. Die Kelchwand ist glatt, nur mit concentrischen Anwachsstreifen, die Seitenkanten abgerundet, nur im untern Drittheil stumpf gekielt. Der Kelchrand ist stark convex, die Differenz der Ebenen beider Durchmesser beirägt 16 mm. 6 Cyclen, wovon 3 gleich gross, daher scheinbar 24 Systeme. Die Septen glatt, scharf mit senkrechten Rändern. Die Höhe des Kelchs beträgt 39 mm. Der grosse Durchmesser 56 mm., der kleine 15 mm., der Öffnungswinkel des Kelchs 112°.

Die Weichtheile zeigen die Tentakel kegelförmig, am Ende geknöpft, alle Weichtheile milchweiss.

Flabellum Martensii n. sp. An der Ostküste Australiens kam aus 76 Faden in B. 26° 51,1 S. u. L. 153° 29,6 O. ein *Flabellum* todt herauf.

Dasselbe ist ungestielt, frei, mit breiter Basalnarbe. Mässig comprimirt mit seitlichen Cristen, die Wand ist glatt mit feinen concentrischen Anwachsstreifen, nur gegen den Rand zu sind feine Rippen zu erkennen. Der Öffnungswinkel beträgt 50°, die Breite

der Narbe 8 mm. Die Cristen sind wellig, sie bilden eine scharfe Hervorragung an der Basis und eine an der Spitze, dazwischen in der Mitte eine kammartige. 5 Cyclen, wovon 3 gleich gross, die Septen scharf, glatt, senkrecht abfallend, nach der Tiefe des Kelchs wellig gebogen. Der Kelchrand ist stark gewölbt, grosser Durchmesser des Kelchs 22 mm., kleiner Durchm. 10 mm., Höhe 19 mm.

2. *Oculinida.*

Lophohelia tubulosa n. sp. (Fig. 8 a. b. c. d. e.). Eine äusserst zarte *Lophohelia* wurde in zahlreichen Exemplaren aus 150 Faden in B. 10° 6,9 N. u. 17° 16,5 O. 8 mm. westlich von Biijoga islands gefischt. Drg. VIII. Die niedrigen Stöckchen bestehn aus sehr dünnwandigen füllhornförmigen Kelchen von 10—11 mm. Höhe. Ihre Öffnung ist oval, der grössere Durchmesser 5 mm. der kleinere 3—4 mm. Die ältern Knospen entspringen von der Seitenwand des Kelches, die jüngern vom Kelchrand, oft drei von einem Kelche, wodurch die Stöckchen eine sehr unregelmässige Form erhalten. Die Wand der Kelche ist dünn und durchscheinend, gegen den Rand zu fein gestreift, nach unten glatt. Die Septen sind dünn und springen sehr wenig weit vor. Es lassen sich 24 unterscheiden in 4 Cyclen, doch sind die Septen sehr ungleich, die grössern überragen den Kelchrand und sind schneidend. Die Kelche sind sehr tief, ihre Wand verdickt sich nach der Basis zu wenig, erst in der Tiefe treten Dissepimente zwischen den Septen auf, doch ist meist der Kelch bis zum Grunde hohl. Jüngere Knospen communiciren direckt mit der Leibeshöhle der Mutter. Die Farbe der Weichtheile ist zart rosaroth, welche Farbe durch den Kelch durchscheint, so dass der weisse Stiel einen rosafarbenen Becher trägt. Schön ist die Bildung der Knospen zu verfolgen. Diese geht immer vom Kelchrande aus. Der Kelchrand beginnt an einer oder mehreren Stellen tüllenartige Ausbuchtungen zu bilden, dieselbe ist begrenzt von zwei scharfen, hohen Septen 1. und 2. Ordnung, die sich auf den Rand der Tülle fortsetzen. Auf diese setzen sich noch ein Septum 3. und zwei Septen 4. Ordnung fort. Mit dem Höhenwachsthum des Kelchrandes krümmen sich nun die Ränder der ausgebuchteten Kalklamelle immer mehr nach oben, bis sie zusammen zu einer nach der

Kelchhöhle und aussen zu offnen Röhre verwachsen. Dabei setzen sich die Falten des Kelches in die gebildete Röhre fort, während sich gegenüber drei neue Falten bilden; wir haben nun eine seitliche an der Wand entspringende Knospe mit 6 Systemen, deren Leibeshöhle direkt mit der des Mutterkelches communicirt. Die Knospe wächst rasch in die Länge und vermehrt durch neue Faltenbildung ihre Systeme. Erst mit zunehmendem Wachsthum bildet sich an der Basis der Knospe eine feine Kalklamelle, welche dieselbe vom Mutterthiere abschliesst. 6 Septen fanden sich noch bei Knospen von 3 mm. Länge und 2 mm. Durchm., 12 Septen bei Knospen von 6 mm., Durchm. 3 mm. Die Knospe communicirte noch mit dem Mutterkelch. Bei Knospen von 6 mm. Länge, Kelchweite 3,5^{mm} und vollständiger Septenzahl ist der Kelch unten geschlossen. Neue Knospen entsprangen an Kelchen von 7 mm. Die Stellung der Lophohelien bei den Oculiniden ist von Duncan angegriffen worden. Da sich die Becher nicht von unten her ausfüllen, sondern nur unregelmässige Dissepimente zwischen den Septen bilden, will er sie den Astraeiden mit ungezähnten Septen, speciell den Stylinacées indépendentes beigesellen. Die Beobachtung der mit dem Mutterthier communicirenden Knospen und die geringe Entwicklung der Septen ergiebt bei unsrer Form noch einen andern Verwandtschaftsgrad, nämlich mit den fossilen Formen der Tubulosa, speciell den Auloporen. Bei diesen bildet das Sklerenchym einen geschlossenen Kelch, die Stücke sind knospend, die Bauchhöhle leer, die Septen kaum entwickelt, die Knospen gegenseitig communicirend, alles Charaktere, welchen die Jugendformen unsrer Lophoh. entsprechen.

Auch bei *L. prolifera* finde ich bei jüngern Individuen die Leibeshöhlen der Knospen mit denen des Mutterthiers communicirend, bei der Abbildung von *L. prolifera* von Pourtales, Deep Sea Corals Pl. 1 Fig. 4-5 sind ganz analoge Stadien der Knospenbildung dargestellt.

Stylasteridae Gray. Die Familie der *Oculinidae* hat seit Milne Edwards u. Haime mannigfache Umwandlungen erfahren. Duncan scheidet daraus die Gattung *Amphihelia*, die er zu den *Turbinolidae* als Division Gemmantes der *Trochocyathaceae* rechnet, weil die Visceralhöhle offen bleibt und keine Dissepimente sich entwickeln, andrerseits entfernt er *Lophohelia* von den Oculiniden

und rechnet sie zu den *Astraeidae*, in die Unterfamilie der *Eusmilinae*, Division *Stilinaceae* als *Stylin. independentes*. Bei *Lophohelia* füllt sich nämlich nicht die Kammer von unten auf, wie bei den Oculiniden und es entwickelt sich kein äusseres Coenenchym. Danach sollen sie mit *Dendrosmilia*, *Stylosmilia* u. *Placophyllia* zusammenfallen. Zu den eigentlichen Oculiniden rechnet er dann die Genera Milne E. u. Haimes und die *Stylasteridae* Gr.

Andrerseits scheidet Pourtalès aus der Familie der *Oculinidae* bloss die *Stylasteridae* und bringt sie in eine besondere Familie, die den *Eupsammidae* und *Echinoporidae* nahe stehn soll, indem auch bei den *Stylasteridae* das Coenenchym mit Poren durchbohrt ist, mit ihnen vereinigt er wie Gray die Gattungen *Distichopora*, *Lepidopora* und *Errina*, *Axohelia* vereinigt er mit *Madracis*.

Allopora madeirensis Johnst. Zwei Zweigstückchen von 2 cm. Höhe dieser zierlichen Form kamen mit dem Schleppnetz westl. von Madeira aus 50—70 Faden. Dieselben stimmen genau mit der Beschreibung und Abbildung von Johnst. in Proceedings of the Zoological soc. of London. Juni 1862 überein. Johnston rechnet die Form zu *Allopora*, weil die für *Stylaster* charakteristischen Poren und Ampullen fehlen, andrerseits würde für *Stylaster* die regelmässige Anordnung der Kelche an den Zweigen sprechen. Die Anordnung der Kelche weicht übrigens ebenso von *Allopora* wie von *Stylaster* ab, die Öffnungen derselben sind nämlich an dem fächerartig ausgebreiteten Stock alle nach einer Fläche hin gerichtet, wie dies bei *Cryptohelia* u. *Endohelia* der Fall ist. Auch sehn wir am Stamm nur eine Reihe querverzogener Kelche nach derselben Richtung hin angeordnet. Eigenthümlichkeiten die mit dem compakten Coenenchym vielleicht ein neues Genus berechtigen würden.

Cryptohelia pudica M. E. u. Haime. Drag. 60 aus 597 Faden in Br. 35° 21′ S. u. L. 175° 40′ O., lebend 3 Exemplare, in Drag. 62: Aus B. 14° 52,4 S. u. L. 175° 32′7 W. in 904 Faden todt. Die vorliegenden Exemplare halte ich nach der Beschreibung von Milne Edwards und den Abbildungen mit dieser Art für identisch. Das am meisten erhaltene Stöckchen, fächerförmig ausgebreitet, ist 18 mm. hoch, der Stamm dick, die Zweige schlank, cylindrisch, die Kelche im Durchmesser zwei Millim., breiter als die

Äste. Die Lippe, welche den Kelch bedeckt, überragt die Fossa, welche sie vollständig bedeckt. Sie bricht sehr leicht ab. Septen sind 24. Die Weichtheile sind weiss.

Der Stamm zeigt eine eigenthümliche Wucherung. Er enthält nämlich eine Höhlung, die nach aussen von einer dünnen Kalklamelle gebildet wird, nach oben und unten ist eine Öffnung. In der Höhlung wohnt eine kleine Eunicide. Die Höhlung ist wahrscheinlich dadurch entstanden, dass der Wurm sich an den Stamm festgesetzt hat, dadurch einen Reiz auf das Coenenchym ausgeübt hat, das nun lamellenförmig überwucherte. Das Exemplar von Milne Edwards stammte ursprünglich von Neu Guinea. Nach den Briefen von Willamoes Suhms vom Challenger in der Z. Z. Bd. 1875 wurde *Cryptohelia* bei Fidji und Tonga in 100—300 Faden und a. a. Orten zahlreich gedredscht, Pourtalès fand eine ähnliche Form, *Cryptohelia Peircei*, die sich wenig unterscheidet, sie hat weniger und geringer entwickelte Septa auch eine etwas schwächer entwickelte Lippe, in der Floridastrasse in 270, 262, 324 und 600 Faden, dort todt. Demnach scheint in beiden Oceanen *Cryptohelia* eine verbreitete Form in mittleren Tiefen zu sein.

Stylaster. Die Gattung *Stylaster* ist von *Allopora* nur dadurch unterschieden, dass die Kelche an den Zweigen bei *Stylaster* in alternirenden Reihen stehen, während sie bei *Allopora* unregelmässig zerstreut sind, mit andern Worten, bei *Allopora* wird auch an den Ästen, wie am Stamm ein Coenenchym entwickelt, während dieses an den Ästen bei *Stylaster* fehlt, ausserdem besitzt *Allopora* nach Milne Edw. ein ganz glattes Coenenchym, während dasselbe bei *Stylaster* Höcker und Warzen trägt; einen direkten Übergang zu *Allopora* bildet der *Stylaster granulosus* M. E. u. H., wo die Kelche an den Zweigen zerstreut stehn, das Coenenchym noch warzig ist. Nach M. E. u. H. zerfallen die *Stylaster* in drei Gruppen, erstens solche, bei denen die Kelche an dem fächerförmig ausgebreiteten Stock nur gegenständig in Reihen stehn, dahin *St. flabelliformis* Lam., *gracilis* M. E. u. H., *filogranus* Pourt., *punctatus* Pourt. u. *Duchassaingii* Pourt., zweitens solche, bei denen ausser den gegenständigen Kelchen noch auf Stamm und Ästen Kelche zerstreut stehn. Dahin *Stylaster roseus* Pall., *sanguineus* Vac., *gemmascens* Esp., *erubescens* Pourt. u. *complanatus* Pourt., endlich

solche, bei denen die Kelche zerstreut auf den Ästen stehn. *St. granulosus* M. E. u. H.

Zur ersten Gruppe gehört ein *Stylaster*, der in Br. 34. 9 S. u. L. 172° 35,8 O. aus 90 Faden, nördlich von Three King islands gedredschgt wurde. Drg. 58.

St. laevis n. sp. (Fig. 5 a. b.). Glattes Stämmchen, mit breiter Basis aufgewachsen die Zweige in einer Ebene ausgebreitet. Das Stämmchen ist schwach gebogen und spaltet sich in 30 mm. Höhe in zwei glatte Äste, die unter spitzen Winkeln von einander abstehn. Stamm und Äste tragen kurz gestielte Kelche gegenständig an den schmalen Kanten, einzelne Kelche an den Ästen tragen kleine Seitenknospen. Die Kelche haben einen Durchmesser von 1 mm., Septa 12, welche nicht die Kelchwand überragen. Das Coenenchym zeigt unter Loupenvergrösserung eine etwas rauhe Oberfläche, rein weiss.

Stylaster flabelliformis M. E. u. H. Feine Ästchen dieser zierlichen Art wurden in Bougainville, Salomonsinseln, erlangt.

Stylaster verrucosus n. sp. (Fig. 6 a. b.). Mit *Cryptohelia pudica* aus 597 Faden. Kurzes breites Stämmchen von 4 mm. Breite, aus dem in stumpfen Winkeln fächerförmig dünne, nicht coalescirende Zweige entspringen. Das ganze Stöckchen 15 mm. hoch. Die Zweige sind dünn und bestehen aus alternirend auseinander entspringenden Kelchen, deren Öffnungen nach der Seite des Fächers zu gerichtet sind, jeder Kelch ist kurz gestielt. Die Kelchöffnung ist kreisrund mit 12 gleich grossen Septen, Durchmesser 1 mm. Das Coenenchym des Stammes, der keine Kelche trägt, ist fein gestreift und bedeckt mit kleinen, dicht stehenden Wärzchen, deren Spitze von einem Porus durchbohrt ist. Weiss. Auch hier besitzt der Stamm eine Höhlung die durch ein dünnes, sich über den Stamm erhebendes Kalkblatt gebildet wird und eine untere und zwei obere Öffnungen trägt. Auch in dieser hielt sich eine Eunicide auf.

Zur zweiten Gruppe.

Stylaster obliquus n. sp. (Fig. 7 a. b. c. d.) mit *St. laevis* in 90 Faden Drg. 58. Ein dicker, glatter Stamm von 6 mm. Dicke spaltet sich in 36 mm. Höhe in zwei dicke glatte Äste von je 5 mm. Durchmesser, beide sind oben abgebrochen. Seltener

vom Hauptstamm als von den Ästen entspringen nach zwei Seiten hin eine Anzahl rasch sich dichotom verästelnder Zweige unter stumpfen oder rechten Winkeln, die gegenseitig nicht coalesciren. Die Zweige trugen alternirende, kurz gestielte Becher, deren Öffnung schief auf die Ausbreitungsebene der Äste und Zweige gerichtet ist. Auch am Stamm entspringen kurz gestielte Becher. Die Becher sind am Stamm mehr kreisrund an den Zweigen queroval. Durchmesser 1—1,5 mm., 12—18 Septa, die nicht über den Rand des Kelches vorspringen und nach innen sich bedeutend verschmälern. Das Coenenchym ist fein gestreift und zeigt hier und da zerstreute Poren.

Allopora oculina Ehrb. Die 5 Exemplare, welche lebend in B. 33° 50 S. u. L. 17° 52 O. aus 50 Faden gedredscht wurden, stimmen mit dem Original-exemplar Ehrenbergs in der Berliner Sammlung überein, nur sind sie etwas graciler und die Äste weniger abgeplattet, als cylindrisch. Ein Stöckchen von 20 mm. Höhe hat fächerförmig ausgebreitete Äste, ein anderes ist mehr baumförmig. Die Farbe des Stammes, sowie der Weichtheile war ein zartes Rosenroth, das aber in Alkohol rasch verschwand. Dieselbe Art sah ich im Capstadt museum, aus der Tafelbay stammend. *A. miniata* Pourt. scheint nach Beschreibung und Abbildung wenig abzuweichen.

Stylophoridae. Zwei Stylophoriden, zu *Madracis* gehörend, wurden bei Madeira in 50 Faden gefischt, eine zu derselben Gattung gehörende Art bei Bougainville, Salomonsinseln, in 40 Faden.

Madracis asperula M. E. u. Haime. Nur ein kleines Zweigstück von Madeira, das mit der Beschreibung Milne Edw. und einem Exemplar der Berliner Sammlung, ohne nähere Fundortsangabe, übereinstimmt.

Madracis Hellana Milne Edw. u. Haime. Nach Milne Edw. unterscheidet sich *M. Hellana* von *asperula* dadurch, dass der Stock incrustirend ist, und weniger verzweigt als *M. asperula*. Das Coenenchym schwach bedornt, die Kelche rund, wenig gedrängt. Kelche 2 mm. Durchmesser. Damit stimmt eine *Madracis*, welche in 48 Faden bei der Insel Bougainville gefischt wurde.

Der Stock überzieht das Stammstück einer *Antipathes*, von ihm erheben sich fingerförmige stumpfe, wenig verzweigte Äste. An der Spitze der Äste sind die 2 mm. im Durchmesser haltenden Zweige dichter gedrängt als an der Basis, wo das Coenenchym stark entwickelt, kaum porös und mit kleinen spitzen Dornen besetzt ist. Die Farbe ist weiss.

Astraeidae.

1. *Eusmilinae.*

Euphyllia rugosa Dana. Ein Exemplar aus der Meermaidstrasse, Nordwest-Australien, stimmt mit Abbildung und Beschreibung Danas überein, nur sind die Rippen an der Kelchwand weniger ausgeprägt. Dana fand sie an den Fidji.

2. *Stylinaceae.*

Galaxea fascicularis L. Fand sich sehr reichlich auf einem Riff in der Kaiserin-Augustabay, Bougainvilleinsel. Sie bildete Stöcke an der Basis von Milleporen und Madreporen oder auf abgestorbenen Flächen von Astraeen, oft bis an das Ebbeniveau reichend. Die Tentakel sind lang und grün.

Galaxea cespitosa Dana, Verrill, non *G. Ellisii* Miln. Edw. u. Haime. Sie bildet flache oder schwach gerundete Massen, aus denen sich einzelne säulenförmige Parthieen erheben. Die Kelche haben einen Durchmesser von 6—7 mm., stehen dicht nebeneinander und sind häufig von ovalem Querschnitt. Milne Edwards u. Haime ziehen das Dana'sche *Anthophyllum caespitosum* zu ihrer *Galaxea Ellisii*, welche aber viel kleinere Kelche von nur 4 mm. Durchmesser hat und keulenförmige Polypen.

Dana citirt die Art von den Fidjiinseln. Verrill von Singapore, von welchem Fundort sich auch Exemplare im Berliner Museum befinden. Die vorliegenden Stücke wurden bei Matuku, Fidjiinseln gefischt.

Lithophylliaceae.

Mussa tenuidentata Milne Edw. Dahin gehört ein baumförmig verzweigter Stock aus der Galewostrasse. Der Charakter, dass die untersten Zähne der Septen so gross wie die obersten sind, passt nicht auf alle Septen. Milne Edwards giebt als Fundort Singapore.

Mussa costata Dana.? Das Exemplar von Neu Irland lässt sich nicht mehr genau bestimmen, da überall der Rand der Septen abgebrochen ist, doch stimmt der allgemeine Charakter und die starke Entwicklung der scharfen Kelchrippen mit der Abbildung in Dana überein.

Mussa cactus Dana. Zu dieser Art gehört ein Zweigstück aus dem Mc Cluergolf in Neu Guinea.

Symphyllia sinuosa Quoy-Gaym. Dieselbe bildet hohe, schmale, oben flache Stöcke von 11 cm. Breite, 25 cm. Höhe, und 39 cm. Breite. Die Thäler erscheinen tiefer als bei Milne Edw. und Dana angegeben. Fand sich in Neu Irland.

Coeloria. Die Coelorien aus der Galewopassagr zeigen im Allgemeinen die Charaktere bekannter ostindischer Formen, zeichnen sich aber alle aus durch die schwächere Entwicklung der Hügel und die Schmalheit und geringere Tiefe der Thäler. Trotzdem mögen dieselben bloss als Varietäten zu betrachten sein.

Coeloria labyrinthiformis L. var. *tenera.* Der Habitus, sowie die Form der Thäler stimmt mit der als *C. labyrinthiformis* bekannten Art, dagegen sind die Thäler nur 4—6 mm. breit und 5 mm. tief. Die Hügel haben an der Basis eine Dicke von 2,5—3 mm.

Coeloria stricta Milne Edw. u. Haime. Hier sind die kurzen Thäler abweichend von der typischen Art, nur 4 mm. breit und 2—2½ mm. tief, während die Zahl der Septen auf 1 cm. übereinstimmt.

Coeloria sinensis var. ebendaher.

Hydnophora polygonata Lam. Aus der Galewostrasse. Der Stock ist 30 cm. hoch, die polygonalen coalescirenden Äste sind relativ schlank bis 12 mm. Dicke. Auf 1 cm. kommen 12 der dünnen Septen.

Astraeaceae.

Cyphastraea microphthalma Lam. u. Milne Edw. non Ehrenb. Aus der Meermaidsstrasse, eine unregelmässig knollige Masse, in der die Zellen häufig etwas hervortreten.

Cyphastraea capitata n. sp. Der Polypenstock bildet eine gleichmässig abgerundete, kopfförmige Masse, 15 cm. hoch und 9 cm. im Durchmesser, mit breiter Basis aufgewachsen. Das Coenenchym mit feinen verzweigten Dörnchen besetzt. Die Kelche sind annähernd kreisrund und ragen höchstens 1 mm. über das Plateau hervor. Ihr Durchmesser beträgt 2 mm. und der Abstand der einzelnen Kelche von einander $\frac{1}{2}$—2 mm. An der Basis treten sie weniger vor und stehn bis 3 mm. von einander entfernt. 3 Cyclen, die Septen des 1. u. 2. gleich gross, den Kelchrand überragend, schwach gezähnt am Rande und seitlich mit kleinen Dörnchen. Die Septen des dritten Cyclus sehr niedrig und schwach entwickelt. Die Columella ist ganz rudimentär.

Steht der *C. Savignyi* M. E. u. H. nahe, doch hat diese eine höckrige Oberfläche, die Kelche sind grösser und die Septen gröber. Fand sich in Neu Hannover im Nordhafen.

Astraea senegalensis M. Edw. u. Haime. Dieselbe steht der *A. siderea* Blainv. nahe, mit der sie die Eigenschaft theilt, fremde Körper, namentlich Muschelschalen zu überziehen, doch sind bei unsrem Exemplar die Kelche kleiner und weniger scharf begrenzt. Die Kelche sind nur 4—5 mm. im Durchmesser. Überzieht *Strombus bubonius* Lam. Aus 5—6 Faden an der Küste von San Jago, Cap Verden.

Prionastraea sulfurea Val. Der Polypenstock ist kopfförmig, oben abgeplattet, die Zellen an dieser Stelle abgestorben, ebenso an der Basis. Es existirt so nur ein Ring von lebenden Zellen, der den flachen Obertheil des Stockes etwas überragt.

Die Zellen der grössten Peripherie sind am grössten. Die Höhe des Stockes beträgt 14 cm., der grösste Durchmesser 17 cm. Die Höhe des Ringes lebender Zellen 6,5 cm.

Das Absterben des obern Theils des Stockes kommt daher, dass derselbe bis nahe an das Ebbeniveau gewachsen war, in diesem Falle sterben die höchsten Polypen ab und nur in der Peripherie wachsen die Stöcke noch fort.

Auf diese Weise entstehn zuletzt förmliche Plateaux, deren Rand aus lebenden Korallenkelchen besteht und deren Oberfläche sich vorwiegend mit Alcyoniden, namentlich Xenien, Spoggoden, Nephthyen und wohl auch kriechenden Madreporen bedeckt. Ähnliche Fälle werden auch bei Labyrinth-Korallen, Goniastraeen, Favien etc. beobachtet, besonders solchen, die innerhalb der seichten Rifflagune wachsen. Neu Irland, Dorfhafen.

Milne Edwards vermuthet, dass mit dieser Art die *Favia complanata* Ehrenbergs synonym sei. Das Exemplar im Berliner Museum, das nach der Bestimmung Ehrenbergs mit dem Namen *Favia complanata* bezeichnet ist, gehört aber zu *Acanthastraea* Milne Edw. u. Haime.

Prionastraea seychellensis Milne Edw. u. Haime. Der kopfförmige Stock aus der Galewostrasse stimmt mit den im Berliner Museum befindlichen Exemplaren von Ehrenbergs *Astraea deformis* überein in Grösse der Zellen und Tiefe derselben, weicht aber ab durch die grössere Zartheit der Septa, deren Rand mit fein bedornten Zähnchen besetzt ist und deren Fläche feine Dörnchen trägt.

Prionastraea profundicella Milne Edw. u. Haime. Die Zellen sind sehr tief, die Septen steil abfallend, die Kelche etwas ungleich polygonal. Von Neu Irland.

Prionastraea robusta Dana. Aus der Galewostrasse. Dana unterscheidet diese Art von den nächstverwandten *P. tesserifera* u. *abdita* nach dem Vorhandensein von Palis, der grösseren Solidität des Coenenchyms, den Sternleisten, welche gezähnte Dornen tragen, und den kleineren Zellen. In diesen Charakteren stimmt die vorliegende Art mit *P. robusta* überein. Es sind unregelmässig verzweigte Stöcke, deren Zweigspitzen allein noch lebende Zellen

tragen und die namentlich an der Basis eine Tendenz zu mehr flächenhafter Ausbreitung zeigen. Die Wände der Kelchsepten sind gekörnelt, die Ränder tragen Dornen mit zahlreichen Zähnchen. Die Kelchränder sind sehr stumpf, was schon allein die Art von *P. abdita* unterscheidet.

Cladocoraceae.

Anomocora fecunda Pourt. (Fig. 9. a. b. c. d. e. f.). Pourtales beschreibt unter dem Namen *Coelosmilia fecunda* eine eigenthümliche Koralle, welche er in 68 — 315 Faden in der Floridastrasse fand. Corallum elongated, conical, irregularly bent, showing sometimes a succession of slight swellings and contractions attached by a slightly thickened base. Costae finely granulated, rather obsolete near the base. Calicle circular or subelliptical with deep fossa. Septa entire, granulated finely, not exserted, in six systems and four cycles, the fourth developed in part of the systems only. The inner edge of the septa sends out trabecules uniting together to form the rudimentary columella wich is howewer frequently absent. Dissepiments thin but complete, moderatly abundant. Gemmation external at all heights but generally near the calicle; abundant. Die Beschreibung passt gut auf einzelne Exemplare einer Koralle, die in grosser Anzahl westlich von Madeira aus 60 —70 Faden todt mit dem Schleppnetz heraufkam, andere Exemplare unterscheiden sich aber auf den ersten Blick durch den Besitz einer wohl entwickelten schwammigen Columella.

Der Kelch ist konisch, lang gezogen, oft mannigfach gebogen, und zeigt häufig ringförmige Einschnürungen und darauf folgende kleine Anschwellungen. Die Rippen sind wohl entwickelt, granulirt und verschwinden gegen die Basis des Kelches zu. Die Öffnung ist mehr oder weniger kreisrund. Die Septen in 6 Systemen und 4 Cyclen, der 4. nur in einigen Systemen entwickelt. Die Septen 1. und 2. Cyclus überragen den Kelchrand wenig. Alle sind stark granulirt und häufig die des 3. Cyclus fein gezähnelt oder ihr Rand wellenförmig gebogen. Die Trabecula sind wohl entwickelt und vereinigen sich in einigen Kelchen in der Mitte zu einer schwammigen Columella, in andern ist die Columella schwach entwickelt und bei einzelnen fehlt sie ganz.

Bei genauer Betrachtung der Einschnürungen und Anschwellungen der einzelnen Kelche sieht man, dass dieselben darauf beruhen, dass successive terminale Kelchknospen entstanden. Der Wulst zeigt nämlich die Rippen des Kelchrandes, welche nach unten verstreichen, darüber ist die Verengerung glatt, erst nach oben zeigen sich wieder die Rippen. In der Nähe des Kelchrandes finden sich auch die Knospen in der Zahl von zwei oder noch häufiger drei, andere sitzen an der Mauer des Kelches, immer aber sieht man, dass sie dann in der Nähe einer Aufwulstung, also einem alten Kelchrande aufsitzen. Mehrere Knospen am Kelchrand verengern die Kelchöffnung so, dass dieselbe obliterirt und dann ein Stamm mit Ästen entsteht.

Die Länge der grössten Kelche beträgt 65—70 Mm., der grösste Durchmesser 9 Mm.

Pourtales rechnet seinen Polypen zu *Coelosmilia* einzig aus dem Mangel einer Columella und dem Umstand, dass die Form mehr oder weniger einzeln vorkommt, hebt aber die Ähnlichkeit mit *Cladocora* hervor. Nun sehen wir, dass bei unserer Form eine Columella bald fehlt, bald vorhanden ist, die Septen zuweilen gezähnelt sind; rechnen wir dazu die Art der Knospung und den allgemeinen Habitus, so würde der Polyp am besten unter den Cladocoraceen untergebracht sein und eine Form darstellen, welche die einfachen *Trochosmiliaceae* mit den Astraeiden verbindet.

Astrangiaceae.

Phyllangia papuensis n. sp. Die Gattung *Phyllangia* M. E. u. H. unterscheidet sich von der nahverwandten Gattung *Astrangia* M. E. H. durch die ungleiche Grösse der Septen, von denen diejenigen der ersten Cyclen den Kelchrand überragen und ganzrandig sind und durch die nur rudimentäre Columella.

Während zahlreiche Arten von Astrangien fast aus allen mehr gemässigten Meeren, namentlich von den amerikanischen Küsten bekannt sind, hat die Gattung *Phyllangia* nur wenige Arten geliefert, von denen eine Westindien, eine andere der Küste von Panama angehört, eine dritte Art fossil in dem Miocaen der Touraine vorkommt.

Eine weitere lebende Art wurde von der Gazelle bei der Bougainvilleinsel, der westlichsten Salomoninsel, in 48 Faden gefischt, mit *Madracis Hellana* M. E. u. H., Gorgoniden und *Antipathes.*

Aus einer dünnen basalen Ausbreitung, welche den Stock einer *Antipathes* überzieht, erheben sich kurze, cylindrische oder kreiselförmige Polypen von 6—8 mm. Höhe mit einer Kelchöffnung von 4 bis 5 mm. Durchmesser. Dieselben entspringen zum Theil dicht nebeneinander oder sind 2—3 mm. von einander entfernt. Die Aussenseite zeigt eine grosse Anzahl niedriger platter Rippen, durch schmale Furchen von einander getrennt, die sich auf die basale Ausbreitung fortsetzen, die so fein gestreift erscheint. Die Becher haben 3 bis 4 Leistencyclen, die Septen des ersten Cyclus sind gleich gross und ragen mit etwas verdickten ungezähnten Rändern über die Kelchwand empor, die der andern Cyclen treten sehr zurück. Alle Septen sind an den Seiten fein granulirt und bilden nach dem Boden des Kelches zu einen schmalen pfählchenartigen Zahn. Die Columella ist meist sehr schwach entwickelt, in einigen Kelchen bildet sie 1—3 kurze Säulchen.

Die Art steht der *Phyllangia dispersa* Verrill von Panama sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die schwachen Kelchrippen, welche bei jener nach dem Kelchrande zu stark und dornig sind.

Echinoporida.

Echinopora rosularia Lmk. Fand sich sehr häufig in der Galewostrasse, sie bildet ein ausgedehntes Blattwerk, das aus einem Stiele entspringend, sich mehr oder weniger horizontal ausbreitet. Die Blätter sind am Ende gelappt und sehr zerbrechlich. Ein solches Blattwerk aus verschiedenen sich mit den Rändern über einander schiebenden Blättern bestehend, hat in Längenausdehnung 41 cm. und in Breite 30 cm.

Echinopora flexuosa V. Verrill beschreibt in seinem citirten Catalogue unter diesem Namen eine *Echinopora* aus Singapore, die mit einer in der Galewostrasse gefundenen identisch zu sein scheint. Dieselbe gleicht im Habitus der *E. rosularia* Lmk., nur sind die Blätter mehr aufrecht sitzend, dünn und auf beiden Seiten mit Kelchen besetzt. Dieselben sind grösser und im Allgemeinen die Dor-

nen der gelappten Septen und der Septocostalstreifen stumper. Der Stock ist 10 cm. hoch und dehnt sich zu 26 cm. Länge aus.

E. striatula n. sp. (Fig. 10. a. b.). Das Polypar stellt aufrecht stehende Blätter dar, die meist an den Rändern eingerollt und am Ende gelappt sind. Das Grösste ist 30 cm. lang. Der Rand ist abgerundet und das Blatt verdünnt sich gegen den Rand zu nur sehr wenig. Das Coenenchym ist auf dem Bruch sehr dicht, das Blatt spröde und klingend auf Klopfen. Die Kelche stehn auf beiden Seiten des Blattes in wechselnden Entfernungen. Dieselben haben 4 — 5 mm. im Durchmesser, sind wenig erhaben und sehr seicht, 2 mm., eine Columella ist nur schwach entwickelt. Die Leisten siud wohl entwickelt in drei Cyclen, ihr Rand mit schwachen Dornen besetzt, die Seiten mit spitzen Dornen. Im Ganzen ist die Bedornung auf der Innenseite des Blattes stärker als aussen. Die Septocostalstreifen sind sehr zahlreich und bestehen aus Reihen von niederen gezähnten Dörnchen. Es gehen bis 20 Reihen auf 5 Mm.

Diese schöne Echinopore fand sich sowohl in der Galewostrasse als in der Blanchebay in Neu-Britannien.

Merulinida.

Merulina ampliata Sol. Ell. Diese weit verbreitete Art fand sich in der Kaiserin Augustabay in Bougainville als breite horizontal ausgebreitete Blätter vor. Die Art ist ausserdem aus dem ganzen indischen Ocean und dem stillen Meer bekannt

Fungida Edw.

Cycloseris cyclolites Lam. Diese Art fand sich zahlreich im Greetharbour in Neu-Britannien vor auf einer Bank von 1 — 2 Faden Tiefe mit Sandgrund.

Pachyseris involuta n. sp. (Fig. 11. a. b.). Das Polypar blattförmig, die Blätter breit, aus schmaler Basis entspringend, am Rande oft etwas gelappt, die Seitenränder dütenförmig eingerollt. Aus einer trichterförmigen Basis entspringen mehrere solcher Blätter, die sich mit den Rändern theilweise decken und so einen trichterförmigen Stock darstellen. Die Blätter gleichförmig dünn,

3 mm. Die Unterseite fein gestreift, die Streifen dichotomisch, wellig, nach dem Rande zu stärker werdend und granulirt. Die Hügel sind niedrig, fast über die ganze Blattfläche parallel, nur selten zusammentretend, die Thäler sehr weit und offen. Die Hügel sind ohne scharfe Kante, nach beiden Seiten fast gleichmässig abfallend. Kelchcentren sind keine mehr zu erkennen, die Septen sind sehr dünn, fein granulirt, die Körner gehen nach unten in Synapticulae über. Es lassen sich abwechseld stärkere und schwächere Septen unterscheiden. Die Breite der Thäler beträgt 2 mm., die der Hügelbasis 2 mm., die Höhe der Hügel 1 mm. Auf 5 mm. kommen 25—30 Septen. Mauer sehr dicht. Das eine der Blätter ist 30 cm. hoch. Milne Edw. und Haime scheiden die Arten der Gattung *Pachyseris* in zwei Gruppen, die erste derselben hat hohe Hügel mit scharfen Kämmen, dahin gehören *P. rugosa* Lam. aus den australischen Meeren, *Valenciennesi* M. E. u. Haime aus Singapore und *P. speciosa* Dana aus dem indischen Ocean, endlich *P. fluctuosa* Verrill von den Kingsmill-Inseln. Mit der *P. speciosa* Dan. stimmt sehr gut ein Exemplar aus der Königl. Sammlung in Berlin; es sind bei diesem stärkere und schwächere Septen zu unterscheiden, ich zähle 18—20 auf 5 mm. Dasselbe stammt aus Amboina. Ein zweites, grösseres mit dem allgemeinen Fundort „Ostindien" ist derber, das Blatt dicker, es gehen 17—19 Septen auf 5 mm., specifisch möchte es sich aber kaum unterscheiden. Bei der zweiten Gruppe sind die Hügel weniger scharfkantig, sondern abgerundet, dahin gehört nach Verrill die *Pachyseris rugosa* Dana's, für welche Verr. den Speciesnamen *monticulosa* vorschlägt, *Pachyseris Murchisoni* aus dem Eocen und *P. levicollis* Dana aus Ostindien, *P. undata* Dana aus Westindien.

Am nächsten kommt unserer Art *P. levicollis* Dana, nach der Abbildung von Dana unterscheidet sich diese aber schon durch die Enge der Thäler und die grössere Steilheit der Hügel.

Phyllastraea explanata Ag. (S. Verrill, Mus. of comparat. Zoology, List of the Polyps and Corals sent by the Mus. of compar. Zool. in exchange.)

Die Beschreibung von Verrill passt auf die vorliegenden Exemplare aus der Galewostrasse. Breadly explanate, thin semicircular or subturbinate fronds, smooth below with distant strong costae and many smaller intermediate ones. The cells are smaller (als

bei *Ph. tubifex* Dana) less remote with much thickened laterally toothed septa which become very thin between the cells. Sein Exemplar stammt aus Tahiti. Die Exemplare stellen blattartige dünne Ausbreitungen dar, wellig gebogen, die Unterseite mit starken gekörnten Rippen, zwischen die sich am Rande kleinere einschieben. Die Dicke der Blätter beträgt durchschnittlich 5 mm., am Rande 2—3 mm. Die Durchmesser der schwalbennestartig ansitzenden Kelche betragen 9 mm. Die meisten stehn in weiten Abständen von einander, selten sind zwei zusammen verschmolzen. Die Septen sind stark überragend und grob gezähnt, meist 12 gleich entwickelt, zuweilen schiebt sich noch ein dritter Cyclus mit dünnen Lamellen ein. Eine schwammige Columella ist wohl entwickelt. Die Kelche besitzen starke dornige Rippen, die auf das Blatt übergehn, dort rasch dünner werden aber gezähnt bleiben, es gehn 8 auf 1 cm.

Dana stellte zuerst die Gattung *Phyllastraea* für *Phyllastraea tubifex* auf und stellte sie zu den Astraeiden, Milne Edw. und Haime rechneten sie in die Gattung *Mycedium* Oken und stellten sie zu den Fungiden, Verrill l. c. hält die Dana'sche Gattung sowie die Stellung derselben aufrecht, gestützt auf die groben (coarse) stark stachligen Septae und die starken Rippen. Dieser Unterschied möchte kaum die Aufstellung einer besondern Gattung rechtfertigen. Zur Stellung bei den Fungiden berechtigen das Vorhandensein eines Centralkelchs, um den sich die andern Kelche gruppiren, das Fehlen eines wahren Coenenchyms, das Vorhandensein von Synapticulae, endlich das blattartige Wachsthum. Es scheint fast von *Fungia* zu *Herpetholitha* und *Cryptobacia*, von da zu *Halomitra*, der von Verrill aufgestellten Gattung *Trachyphora* und von da zu *Mycedium* einerseits und *Echinopora* andrerseits eine fortlaufende Entwicklungsreihe zu existiren, welche eine Zerstreuung dieser Gattungen in verschiedene Abtheilungen nicht erlaubt.

Lophoseris cristata Lam. Vom Mc Cluregolf an der Westküste Neu-Guineas. Die Exemplare weichen von denen aus Ostindien nicht ab.

Halomitra fungia Dana.

Dana charakterisirt die Species: Circular, convex, below concave, polyps scattered, Corallium rather stout 4—6 lines thick

oririmes deep 1 — 1½ lin. broad, lamellae non radiate very prominent and thin, incisodenticulate 3 — 4 l. long, on margins 6 — 12 l. below echinulate radiating. Ein Exemplar von Bougainville stimmt mit dieser Beschreibung überein, der Umriss ist breit oval, 11 cm. lang, 9 cm. breit, dicke nahe dem Rand 1 cm. Die Septen sind nicht so vorragend, wie bei *H. pileus* Pall. Die ganze Form flacher.

Podobacia crustacea Pall. Ein Stock auf kurzem dicken Stiel tellerförmig ausgebreitet aus der Galewostrasse, Durchmesser 16,5 cm.

Fungia (*Ctenactis* Agassiz) *Ehrenbergi.* Ein Exemplar von 30 cm. Länge, das sich nicht von den typischen ostindischen Exemplaren unterscheidet, wurde in der Galewostrasse zwischen Salwatti und Neu-Guinea gefischt, ein anderes stammt von den Riffen Neu-Irlands. Dasselbe ist der Länge nach eigenthümlich Sförmig gebogen und im Ganzen höher als die typischen Exemplare.

Das Verbreitungsgebiet dieser Fungie ist sehr gross. Ehrenberg und Hemprich fanden sie im rothen Meer. Dana citirt sie von Fidji, von ebendaher figurirt sie im Catalog des Museum Godeffroy.

Fungia Danai Milne Edw. (*F. echinata* Dana). Ein Exemplar aus dem Carteretharbour in Neu-Irland zeigt sehr schön die charakteristische Zähnelung der Septen. Der Durchmesser der Scheibe beträgt 13 cm. Der Mund hat nur die Länge von 24 mm. Dana citirt dieselbe von Fidji, Milne Edwards von Manila, Verrill von Singapore.

Fungia discus Dana. Junge Exemplare von Carteretharbour in Neu-Irland. Dana fand sie auf den Gesellschaftsinseln, Milne Edwards auf Madagaskar, das Verzeichniss des Museum Godeffroy führt sie von Fidji an.

Fungia dentata Dana. Zahlreiche Exemplare aus der Galewostrasse. Die Grösse schwankt zwischen 16 und 20 cm. Singapore Verrill und Museum Berol., Ceylon und China M. Edw., Sulu Dana, Fidji, Samoa Museum Godeffroy.

Fungia horrida Dana. Ein Exemplar von 11 cm. Durchmesser aus der Kaiserin-Augusta-Bay, Bougainville-Insel im Salomonarchipel, stimmt überein mit Dana's Beschreibung und Abbildung. Dasselbe ist an einer Seite etwas gelappt. Dana hatte sein Exemplar von Fidji.

Fungia echinata Pall. Das in der Galewostrasse gefischte Exemplar ist dreilappig, die Lappen lang gestreckt, in jeden setzt sich der Mundspalt fort, der so eine Yförmige Gestalt hat. Ähnliche Formen finden sich schon bei Esper abgebildet. In unsrem Falle war ein Lappen abgestorben, während die beiden andern noch frisch waren.

Fungia actiniformis Quoy u. Gaim. (Fig. 12. a. b. c.). Diese Fungie, welche sich durch die grobe einfache Bezahnung der Septen, sowie im Leben durch die langen cylindrischen am Ende geknöpften Tentakeln leicht charakterisirt, wurde in der Galewostrasse in verschiedenen Altersstufen gefunden. Man findet zweierlei Formen; bei den einen ist die Scheibe ausgebreitet, flach, mit flachem Boden und grosser Narbe, bei andern mehr becherförmig, seilich comprimirt und kurz gestielt. Die Beobachtung der gestielten Jugendform giebt die Erklärung dieses Dimorphismus. Die festsitzende Fungie zeigte eine annähernd kreisrunde Scheibe von 6 cm. Durchmesser, die Oberseite ist wenig convex, die die Unterseite schwach concav, etwas seitlich von der Mitte heftet sich ein dünner cylindrischer Stiel an von 25 mm. Länge, der Scheibenboden geht durch eine trichterförmige Verlängerung in diesen Stiel über. An der Übergangsstelle sitzen 2 kleine, gestielte Knospen neben einander, deren Wand mehr kelchförmig ist, ihr Durchmesser beträgt nur 15 mm., eine kleine, stielförmige Verlängerung daneben zeigt die Narbe einer schon abgelösten Knospe. Die Knospe besitzt 6 Systeme und drei vollständige Cyclen, einzelne Septen des 4. Cyclus sind schon gebildet. Die Tentakel sind verhältnissmässig gross. Sie entwickeln sich in den neugebildeten Kammern immer erst nach der Bildung der Septen, erst auf der die Kammern bedeckenden Haut, später schiebt sich das nächstfolgende Septum über den Ursprung des Tentakels hinaus, so dass dieser auf das Septum, das seine hohle Kammer-Mündung nun in zwei spaltet, zu reiten kommt. Die Knospe wird, wenn

sie länger am Stiele sitzt, in ihrem cyclischen Wachsthum gehindert, comprimirt sich und bildet nach der Ablösung die mehr trochoide Form der Fungie, während die terminale Knospe die Scheibenform darsellt.

Die kleinste freie Fungie mit deutlicher Narbe mafs 8 cm. Durchmesser, sie enthielt noch keine Geschlechtsprodukte. Die Weichtheile zeigen im Leben eine grasgrüne Farbe, radial vom Munde aus zeichnen sich die Fächer durch eine hellgrüne Farbe aus. Der Mund ist 2 cm. lang und faltig, die wurmförmigen geknöpften Tentakel sind blaugrau, der Knopf weisslich. Der erste Tentakelkranz, der den 6 ersten Mundtentakeln entspricht, ist am grössten. Bei ältern Individuen ist die radiäre Anordnung der Tentakel schwer zu erkennen, jüngere Individuen, bei denen erst 5 Cyclen entwickelt sind, zeigen dagegen diese noch sehr schön.

Fungia acutidens n. sp. Fig. 13. Koralle kreisrund, oben convex, unten wenig concav, besetzt mit cylindrischen Papillen von ziemlich gleicher Grösse 1 — 1,8 mm., die kleinen Dörnchen an der Spitze tragen. Auf dem Centrum der Scheibe zerstreut, dicht, ordnen sie sich am Rande zu radiären Reihen, die den Septen entsprechen. Oberseite stark convex, etwas ungleich, die Septen sind zahlreich, im Durchschnitt gehen 12 auf 1 cm., leicht wellig gebogen, dünn und von gleicher Höhe. Die Mundspalte erreichen 24 Septen, die senkrecht mit scharfen Rändern abfallen. Die Mundspalte ist tief 18 mm. ohne Columella. Der Oberrand der Septen besitzt spitzige dreieckige Zähne, die scharf sind, nur selten trägt der Rand kleine Dörnchen, oft sind sie auch in zwei spitze Zähne gespalten. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 1 — 1,5 mm. Die Basis 1 — 3 mm., auf 1 cm. gehen durchschnittlich 8 — 10 Zähne. Die Fläche der Septen zeigt senkrechte Wärzchenreihen. Durchmesser der Scheibe 98 mm.

Ein Exemplar von Neu-Irland, Carteret harbour.

Fungia carcharias n. sp. (Fig. 14). Flach, unten schwach concav, etwas wellig, oben schwach convex, mehr oder weniger oval. Die Unterseite ist bedeckt mit stumpfen, gleich grossen, mitunter gezähnelten Wärzchen, die sich gegen den Aussenrand, ungefähr von der Mitte des Scheibenradius an zu Reihen ordnen,

die den Septen entsprechen. Die Septen sehr zahlreich, derb, ungleich, die grössern vorragend. Die Mundspalten erreichen 24. Die Septen sind leicht wellig, seitlich dicht mit warzigen Körnern besetzt, so dass sie ein chagrinirtes Aussehn erhalten. Der Innenrand fällt senkrecht nach der tiefen Mundspalte ab, der Oberrand ist mit feinen unregelmässigen Zähnchen besetzt, die stumpf sind und oft streckenweise fehlen, erst gegen den Aussenrand werden sie grösser und bilden am Rande der Scheibe eine Reihe spitzer dreieckiger Zähne.

Das eine Exemplar hat einen langen Durchmesser von 10 cm., einen kurzen von 8,5, das andere einen langen von 12 cm. und einen kurzen von 7,2, die Mundspalte, nach dem langen Durchmesser gerichtet, ist 2,2 — 2,9 cm. gross.

Zwei Exemplare aus der Kaiserin Augustabay, Bougainvilleinsel.

Fungia plana n. sp. (Fig. 15). Mehr oder weniger oval, die Unterseite flach oder leicht wellig, Oberseite flach oder im Centrum schwach erhaben. Unterseite mit zerstreuten verzweigten Dörnchen, die in der Mitte spärlich zerstreut stehn, nach aussen aber an Zahl zunehmen und sich im äussern halben Radius in Reihen ordnen, die den Septen entsprechen. Die den Hauptsepten entsprechenden ragen an Grösse und Bedornung vor den andern hervor. Es sind deren 48. Die Septen sind ungleich, sehr dünn und zerbrechlich, wellig gebogen, die Mundspalte berühren 24, die nach innen senkrecht abfallen, die Septen höherer Ordnung sind sehr dünn und niedrig. Alle Septen auf der Fläche mit Dörnchen besetzt, die spitzer sind und weniger dicht stehen als bei *F. carcharias*. Der Rand der Septen ist mit sehr feinen gleichgrossen, stumpfen Zähnchen besetzt. Auf 1 cm. kommen 5 grössere Septen. Länge 90 — 95 mm. Querdurchmesser 74 mm. Mundspalte tief, 15 mm.

Zu dieser Art gehört vielleicht auch eine langgestreckte Form von demselben Fundort, die 120 mm. lang und 80 mm. breit ist. Die Warzen der Unterseite verhalten sich ähnlich, nur treten die Hauptreihen weniger hervor. Die Septen sind zahlreicher. Auffallend sind einige derselben dadurch, dass sie ganz niedrig sind und eine Anzahl hoher, säulenförmiger Zähne tragen, so dass das Septum wie aus hohen Säulchen zusammengesetzt erscheint, eine

genauere Betrachtung zeigt, dass dieses Septen betrifft, welche während des Lebens des Thiers verletzt wurden.

Von Greet harbour, Neu-Britannien.

Fungia pliculosa nov. sp. (Fig. 16). Annähernd kreisrund bis oval, die Unnterseite wellig gebogen, schwach concav. Oberseite wenig convex, Narbe klein. Unterseite mit kräftigen, spitzen Dornen besetzt, die in der Mitte am kleinsten, nach aussen zu grösser werden und sich im äussern Viertheil des Radius in radiäre Reihen ordnen, die den Septen entsprechen. Die Dornen erreichen eine Länge von 2 mm. Die Leisten sind ungleich, sehr dünn und schwach wellig gebogen, alle gleich hoch, die Hauptsepten fallen mit scharfen Rändern senkrecht gegen die Mundspalte ab. Die Septen sind besetzt mit Reihen gleich grosser feiner stumpfer Zähnchen, die zuweilen fein gekörnelt sind; von jedem Zähnchen setzt sich ein senkrechter Kiel auf das Septum fort, das makroskopisch wie gefältelt erscheint. Die Fläche ist fein gekörnt. Längerer Durchmesser der einen 10 cm., kurzer 9,2, bei einer zweiten 12 und 9,5. Mundspalte 21 mm.

Auch hier zeigen einzelne Septen die hohen cylindrischen Zähne, wie vorige.

Aus der Kaiserin Augusta Bay. Bougainville, Salomonsarchipel.

Fungia symmetrica Pourt. Von dieser kleinen Fungie, welche Pourtales bei Florida in 350—450 Faden Tiefe fand, brachte das Netz aus 905 Faden in B. 14° 52,4 S. und L. 175° 32,7 W. zwei Exemplare von 15 mm. Durchmesser, beide waren todt und wie die begleitenden Stückchen von *Cryptohelia* schwarz, s. Draguebericht Nr. 62.

Madreporida Edw.

Turbinarina.

Turbinaria crater Pall.? Ein dünner blattartiger Stock, aus breiter Basis aufsteigend, erst trichterförmig, dann mehr schildförmig sich ausbreitend. Auf der concaven Innenseite erheben sich einzelne scharfe kammartige Leisten. Die Kelche niedrig, mit 2

bis 3 mm. Durchmesser und wenig vertieft, stehen namentlich gegen den Rand dicht, sind aber gegen die Basis zu mehr zerstreut.

Der Stock ist 22 cm. hoch, die grösste Breite des Blattes 30 cm.

In der Moreton-Bay.

T. cinerascens Ell. Sol. Ein becherförmiger Stock von der Meermaidstrasse. NW.-Australien.

Eupsammina.

Caenopsammia aurea Quoy u. Gaym. *Dendrophyllia aurantiaca* Dana. Quoy und Gaimard beschreiben eine Eupsammide von Port Jackson und King Georges Harbour als „*Lobophyllia aurea* ramis brevibus ovatis aut compressis extrinsecus striatis, aureis stellis excoriatis. Polypis aurantiacis brevi tentaculatis." Die Polypen $\frac{1}{2}$ Zoll lang. Dana fügt hinzu, dass die Kelche 6—8 Linien Durchmesser haben.

Die Abbildung des lebenden Thiers in dem Atlas der Voyage de l'Astrolabe, Zoologie, und die ziemlich oberflächliche Beschreibung passen auf eine schöne Eupsammide, welche in der Meermaidstrasse, NW.-Australien, in 3 Faden Tiefe erlangt wurde, wo sie auf der Schale einer Perlenmuschel aufsass.

Aus breiter Basis erhebt sich ein dickes, horizontal ausgebreitetes Coenenchymlager, dessen Oberfläche porös und fein gestreift erscheint. Aus ihm erheben sich Kelche von 0,5—2 cm. Höhe und 12 mm. Durchmesser, ihre Öffnung ist entweder oval oder kreisrund. Drei Cyclen, wovon die Septen des ersten und zweiten Cyclus gleich gross, die des dritten nur schwach entwickelt sind. Die Septen überragen die Kelchwand nicht und fallen steil nach dem Boden des Kelches ab.

Die Columella ist wohl entwickelt, schwammig und füllt das Kelchlumen bis auf 5 mm. aus. Die Aussenwand der Kelche zeigt feine wellige Längsstreifen, die sich auf das Coenenchym fortsetzen. Die Knospen entspringen zu einer oder zweien von der dem Centrum abgekehrten Seite des Stockes, so dass die Kelche radiär vom Centrum ausgehende einfache oder gegabelte Reihen bilden, die sich schliesslich isoliren und einen Kranz von kurzen Ästen an der Peripherie des Stockes bilden.

Durchmesser des Stockes 26 cm., Höhe 8 cm.

Die Farbe des todten Stockes braun, im Leben tief orangeroth.

Dendrophyllia granosa n. sp. Stock baumförmig, niedrig aus breiter flächenhaft ausgebreiteter Basis aufsteigend. Der 10 mm. im Durchmesser haltende Stamm theilt sich bald in unregelmässig abgehende Aeste, welche in Becher von 9 mm. Durchmesser ausgehen. Die Septa sehr zahlreich, dünn. Die Wand der Becher zeigt feine glatte Rippen, die sich auf den Stamm fortsetzen und bis über die Basis erstrecken. Die Rippen tragen ein bis zwei Reihen feiner Körner. Es gehn am Kelche 11 Rippen auf 5 Mm., am Stamm 13. Die Weichtheile sind lebhaft karminroth. Höhe des Stocks 58 mm.

Fand sich in 50 Faden Tiefe westlich von Dirk Hartog in Westaustralien.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1. *Bathycyathus elegans* n. sp.

a. Ein freier Kelch natürlicher Grösse.
b. Kelch von oben.
c. Junger Kelch von oben.
d. Ein Septum isolirt vergrössert.

Fig. 2. *Desmophyllum gracile* n. sp.

a. Kelch in natürlicher Grösse.
b. Kelch von oben, zweimalig vergrössert.

Fig. 3. *Flabellum latum* n. sp.

a. Ganzer Kelch, natürliche Grösse.
b. Kelch von oben.

Fig. 4. *Flabellum Martensii* n. sp.

a. Kelch von der Seite.

b. Von oben, natürl. Grösse.

Fig. 8. *Lophohelia tubulosa* n. sp.

a. Zweig vergrössert.

b. Kelch mit Ausbuchtung.

c. Kelch mit Ausbuchtung, deren Ränder sich zur Röhre emporkrümmen.

d. Kelch mit Knospe.

e. Kelch mit zwei seitlichen Knospen.

Fig. 9. *f. Anomocora fecunda* Pourt. Kelch geöffnet von der Seite mit Columella.

Taf. II.

Fig. 5. *Stylaster laevis* n. sp.

a. Stock, natürliche Grösse.

b. Kelch vergrössert.

Fig. 6. *Stylaster verrucosus* n. sp.

a. Stock, natürliche Grösse.

b. Zweig, vergrössert.

Fig. 7. *Stylaster obliquus* n. sp.

a. Stock, natürl. Grösse

b. c. Zweige vergrössert.

d. Kelch.

Fig. 9. *Anomocora fecunda* Pourt.

a. Kelch mit zahlreichen Knospen, von denen drei die Kelchöffnung verschliessen.

b. Seitliche Ansicht der Koralle natürl. Grösse.

c. Kelch mit terminalen successiven Knospen.

d. Kelch von oben ohne Columella.

e. Kelch mit Columella.

Taf. III.

Fig. 10. *Echinopora striolata* n. sp.

a. Blattförmiger Stock.

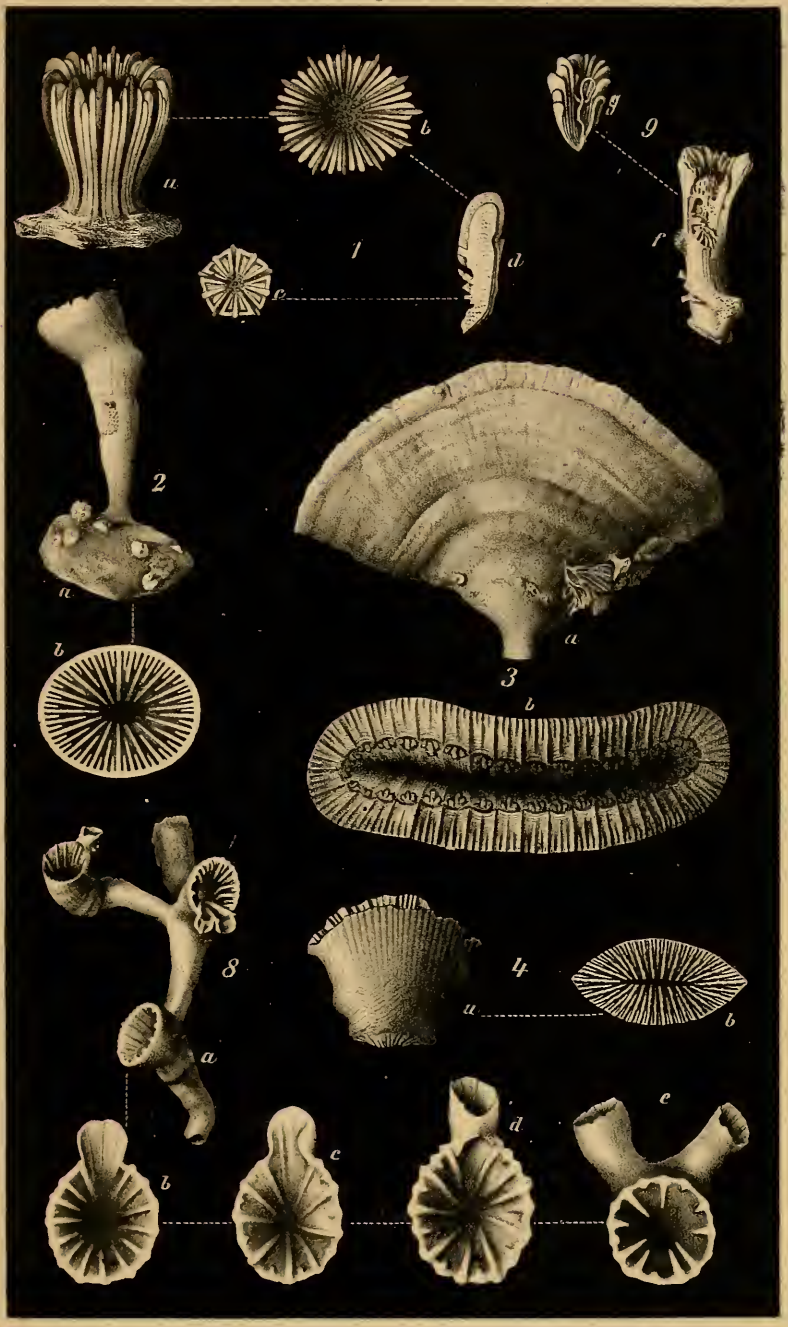
b. Kelch vergrössert.

Fig. 11. *Pachyseris involuta* n. sp.

a. Stück eines Blattes von innen.

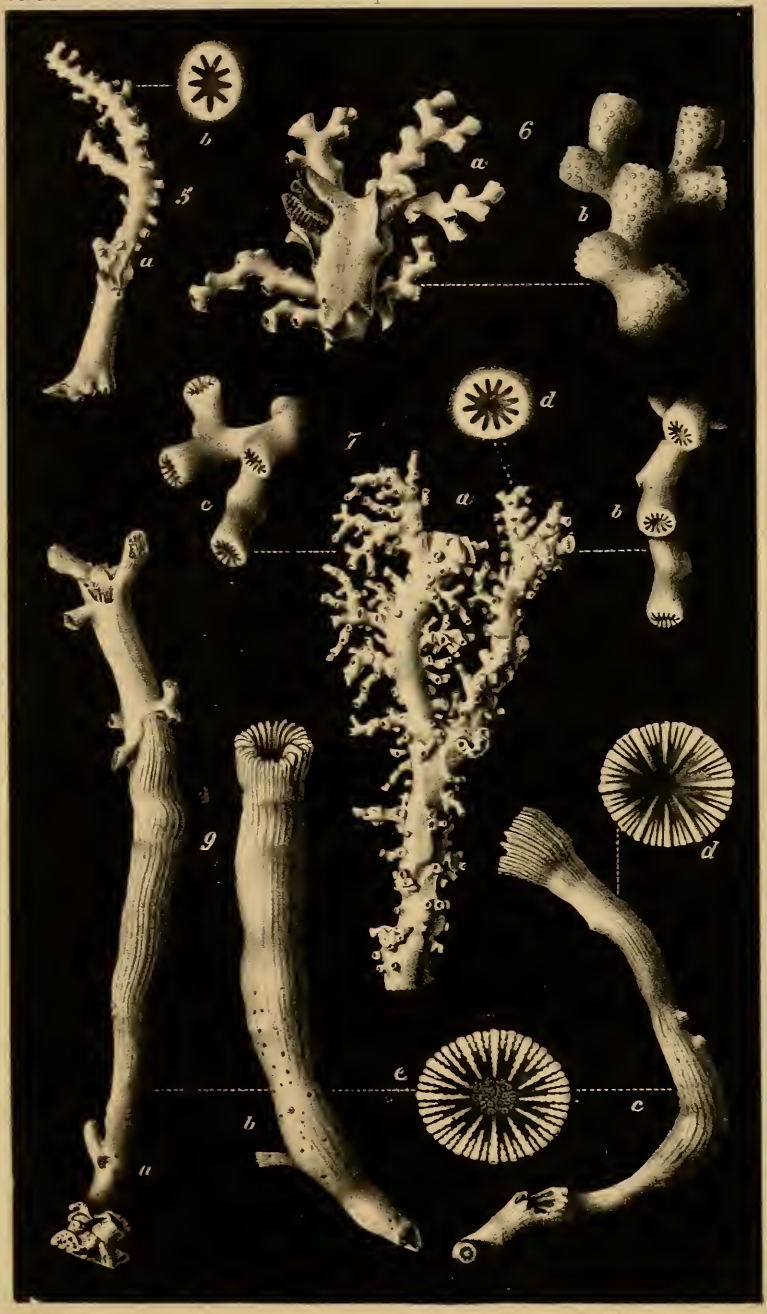
b. Blattförmiger Stock von innen.

c. Blattf. Stock von aussen.



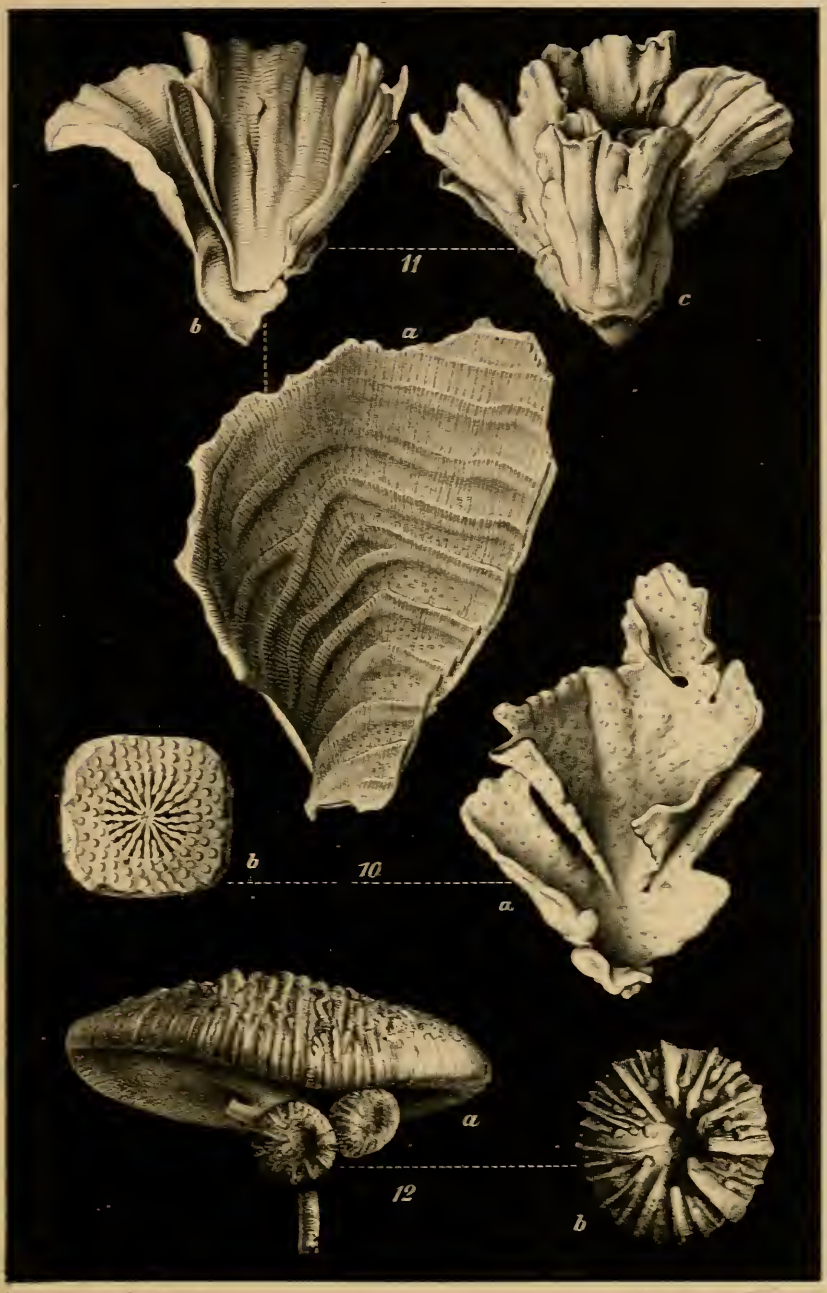
W. A. Meyn [illegible] lith. Druck v. A. Renaud

1. Bathycyathus elegans. 2. Desmophyllum gracile. 3. Flabellum latum. 4. Fl. Martensii. 8. Lophohelia tubulosa. 9 f u. g Anomocora fecunda.



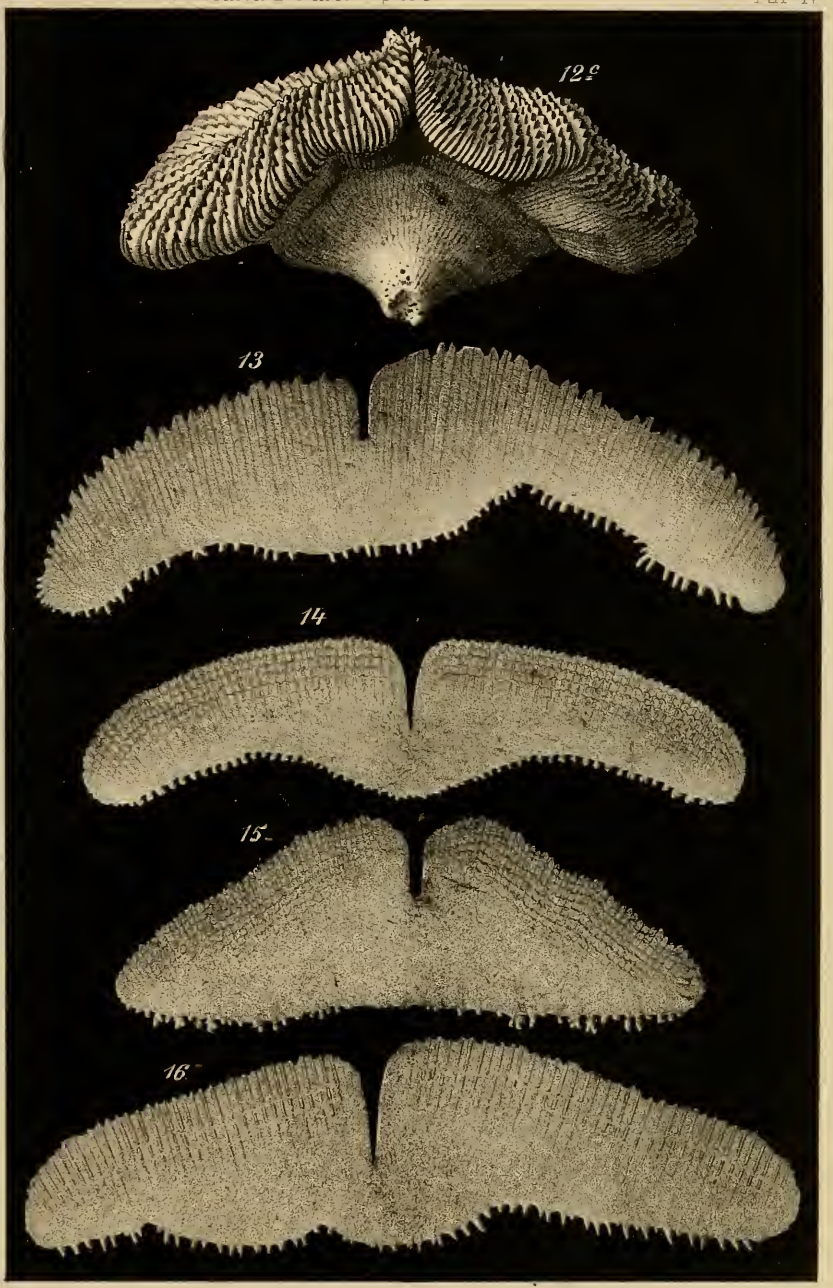
W. A. Meyn ad. nat. lith. Druck v. A. Renard.

5. Stylaster laevis. 6. St. verrucosus. 7. St. obliquus. 9. Anomocora fecunda.



W. A. Meyn ad nat. del. Druck v. A. Hencke

10 Echinopora striolata. 11. Pachyseris involuta. 12 Fungia actiniformis



W. A. Meyn ad. nat. lith. Druck v. A. Renaud

12c Fungia actiniformis. 13. F. acutidens. 14. F. carcharias. 15. F. plana. 16. pliculosa

Fig. 12. *Fungia actiniformis* Quoy, et Gaim.

a. Gestielte Fungie mit Seitenknospe.

b. Seitenknospe von innen.

Taf. IV.

Fig. 12. *c. Fungia actiniformis* Q. G. Freie Fungie, frühere Seitenknospe.

Fig. 13. *Fungia acutidens* n. sp.

Querschnitt.

Fig. 14. *Fungia carcharias* n. sp.

Im Querschnitt.

Fig. 15. *Fungia plana* n. sp.

Im Querschnitt.

Fig. 16. *Fungia pliculosa* n. sp.

Im Querschnitt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 17. Paris 1877. 4.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate. Bd. XXV. Lief. 4. und Atlas. Taf. VI — XII. Berlin 1877. fol. 4.

Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit. 16. Bd. *Geschichte der Astronomie von R. Wolf.* München 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

The quarterly Journal of the geological Society. Vol. XXXIII. P. 3. N. 131. London 1877. 8.

Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXIV. (Feuilles 1—11.) St. Pétersbourg 1877. 4.

8. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Rammelsberg las folgende Abhandlung:

Über die Zusammensetzung des Aeschynits und Samarskits.

Aeschynit.

Berzelius gab den Namen Aeschynit einem Mineral von Miask, welches Hartwall in seinem Laboratorio im J. 1828 einer Analyse unterwarf, die 56 p. C. Titansäure, 20 Zirkonsäure, 15 Ceroxyd u. s. w. ergab, jedoch nur als eine vorläufige betrachtet werden durfte.[1])

Während die Krystallform des Minerals durch G. Rose und später durch Koksch arow genauer erforscht wurde, war die Ermittelnng seiner chemischen Natnr Gegenstand wiederholter Untersuchungen Hermanns seit dem J. 1844; diese Untersuchungen führten zunächst zu der Entdeckung, dass in der Titansäure ein sehr bedeutender Gehalt an Tantalsäure steckte, welche sodann, nachdem H. Rose das Niob gefunden hatte, von Hermann als Niobsäure erkannt wurde.

In seinen späteren Analysen verwandelt sich die Niobsäure znerst in niobige und Niobsäure, dann in niobige und Ilmensäure, später in niobige, ilmenige und Ilmensäure.

Die Gesammtmenge der Metallsäuren, bei Hartwall = 56 p. C., schwankt bei Hermann zu den verschiedenen Zeiten zwischen 45—47—50—59 p. C.

Das Verhältniss der zur Gruppe des Tantals gehörigen Säuren und der Titansäure findet sich

1844 =	33 : 12 =	2,7 : 1
1846	35 : 10,5	3,3 : 1
1850	33 : 26	1,3 : 1
1856	33 : 22	1,5 : 1
1865	32 : 15	2 : 1
1866	33 : 16	2 : 1

[1]) Jahresb. 9, 195.

Die Zirkonsäure (20 p. C. bei Hartwall) erscheint mit 17,5 p. C. in den beiden ersten Analysen Hermanns, in der zweiten jedoch als fraglich, da sie keine krystallisirende Verbindung mit Chlorwasserstoffsäure gab. In der dritten fehlt sie ganz, während wir hier weit mehr Titan und Cermetalle finden. Im J. 1865 erscheinen statt ihrer 23 p. C. Thorsäure, welche sich später bestätigte.

Die Menge der Oxyde der Cer- und Yttriummetalle (bei Hartwall = 15 Ceroxyd) tritt in den Analysen der oben angeführten Jahre mit 16,5 — 31,3 — 34,8 — 21,2 — 18,6 p. C. auf, wobei Ytererde von 9,3 bis 1,3 variirt.

Während die erste Analyse 17,6 Eisenoxydul hat, sinkt dessen Menge in den übrigen auf 4 — 6 p. C. herab.

Ganz abgesehen von der Natur der Niob- und Ilmensäuren, in welchen Kobell eine besondere Diansäure annehmen zu müssen glaubte, konnten selbst Hermanns letzte Arbeiten keine Sicherheit über die Natur des Aeschynits gewähren.

Marignac, dem wir eine Reihe wichtiger Arbeiten über die Tantalmetalle verdanken, unterzog sich im J. 1867 auch der Analyse des Aeschynits. Er schloss das Mineral mit saurem Fluorkalium auf, eine Methode, welche für die Scheidung von Tantal und Niob von Titan wesentliche Vorzüge besitzt.

Während er die Abwesenheit des Zirkoniums und die Gegenwart des Thoriums constatirte, dessen Entdeckung im Aeschynit ein unbestrittenes Verdienst Hermanns bleibt, fand er 51,1—51,7 p. C. Metallsäuren und da 100 Th. dieser im Mittel aus 57 Niobsäure und 43 Titansäure bestanden, so berechnen sich im Mineral im Mittel 29,33 Niobsäure gegen 22,12 Titansäure.

Von Thorsäure fand sich nahe so viel (15,75), wie von Zirkonsäure in Hermanns ersten Versuchen.

Die Oxyde der Cer- und Yttriummetalle = 25,2 entsprechen keiner der von H. angegebenen Zahlen, und die Menge der Ytererde ist unbedeutend.

Bei so grossen Verschiedenheiten der Resultate war eine wiederholte Prüfuug des Aeschynits wünschenswerth; ich lege das Ergebniss einer solchen vor, und bemerke nur, dass das Material aus lauter kleinen rauhflächigen Krystallen bestand, denen rother Orthoklas anhing.

Das V. G. groben Pulvers fand ich = 5,168, während die älteren Angaben sind

5,14	Brooke,
5,188 — 5,21	Breithaupt,
5,08 — 5,1	Hermann,
5,118	Koksharow,
5,23	Marignac.

Der Gang der Untersuchung war im Ganzen der von Marignac vorgezeichnete. Das Aufschliessen mit saurem Fluorkalium erfolgte leicht und vollständig.

Die Metallsäuren. Aus der Lösung der Doppelfluorüre schied sich beim Erkalten ein Gemenge von Titan- und Kieselfluorkalium ab, dessen Titan- und Kaliumgehalt bestimmt wurde, und welches kein Tantal enthielt.[1]) Die relativen Mengen von Niob und Titan wurden erhalten, indem dieselben in Form von Doppelfluorüren nach Marignac's Vorgang unter Zusatz von Chlorwasserstoffsäure bei gewöhnlicher Temperatur mit Zink behandelt wurden; die zu Sesquioxyd reducirte Titansäure wurde mittelst übermangansauren Kalis bestimmt.

Ausser Si, Ti und Nb fand sich in der Lösung der Fluorüre nur etwas Eisen.

Die Abwesenheit des Zirkoniums liess sich hierbei mit ziemlicher Sicherheit darthun, insofern die Bildung der charakteristischen schwer löslichen, aber gut krystallisirenden Doppelfluorüre desselben nicht bemerkt wurde, welche mit denen des Titans und Niobs nicht isomorph sind.

Die unlöslichen Fluorüre, durch Schwefelsäure zersetzt, gaben eine Lösung, aus welcher Thorium, Cer und Yttrium als Oxalate gefällt wurden. Die daraus erhaltenen braunen Oxyde wurden mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen. Beim Auslaugen blieben die Doppelsulfate von Cer (La, Di) und Thorium zurück. Durch Auflösen derselben, Fällen mit HKO, Auflösen in Chlor-

[1]) Mit saurem Kalisulfat gab die Säure eine in kaltem Wasser klar lösliche Masse.

wasserstoffsäure, Abdampfen zur Trockne und Kochen der Lösung mit unterschwefligsaurem Natron wurde die Thorsäure abgeschieden.

Die vermuthliche Thorsäure wurde in krystallisirtes Sulfat verwandelt. 0,905 desselben, mit Ammoniak heiss gefällt, gaben 0,462 bräunliches Oxyd, sowie 0,804 $BaSO^4 = SO^3$ 0,276. Hiernach sind mit 160 Th. = $2SO^3$ 267,8 Th. basischen Oxyds verbunden, und da $ThO^2 = 266$ angenommen wird, so war das Salz normales Thoriumsulfat. Die untersuchte Probe würde einem Hydrat $ThS^2O^8 + 5aq$ entsprechen.

				Gefunden
Th	= 234	= ThO^2	51,55	51,05
2S	64	SO^3	31,01	30,50
8O	128	aq	17,44	
5aq	90		100	
	516			

Eine Trennung der Cermetalle wurde, nachdem die Gegenwart des Cers durch die Bildung des gelben Sulfats von CeO^2 und die des Didyms durch sein Absorbtionsspectrum erwiesen war, durch Kochen der Lösung mit Magnesit versucht, führte indess ebensowenig zum Ziel wie andere Methoden. Auf die Berechnung ist die relative Menge der einzelnen kaum von Einfluss.

Im Nachfolgenden ist die zu 2,01 p. C. SiO^2 und 0,56 AlO^3 für Orthoklas erforderliche Menge = 0,52 K^2O in Form von 3,09 anhängendem O. in Abzug gebracht, und es ist meine Analyse mit derjenigen Marignac's und der letzten von Hermann zusammengestellt.

		Marignac	Hermann
Niobsäure	32,51	29,33	33,59
Titansäure	21,20	22,30[1])	16,12
Thorsäure	17,55	15,75	22,57
Ceroxyd Lanthan u. Didymoxyd	19,41	24,09	14,34
Ytter- u. Erbinerde	3,10	1,12	4,30
Eisenoxyd	3,71	3,52	6,20
Kalk	2,50	2,73	2,16
	99,98	98,86[2])	99,29[3])

Es ist also die Menge der

Metallsäuren	53,71	51,63	49,71
Titan- u. Thorsäure	38,75	38,05	38,69
Cer- u. Yttriumoxyde	22,51	25,21	18,65

Die Hauptdifferenz ist das umgekehrte Verhältniss von Ti und Th bei Hermann bei gleicher Gesammtmenge beider. Ein Zweifel an der Identität des Stoffs ist aber nicht wohl statthaft.

Die Berechnung der Elemente und Atomverhältnisse ergiebt:

	Rg.		Marignac	
Atg.		At.		At.
94	Nb 22,80	0,242	20,58	0,219
48	Ti 12,72	0,265	13,38	0,279
234	Th 15,44	0,066	13,86	0,059
138	Ce 16,42	0,119	20,52	0,149
92	Y 2,46	0,027	0,89	0,010
56	Fe 2,60	0,047	2,46	0,044
40	Ca 1,80	0,045	1,96	0,049

[1]) Worin 0,18 Zinnsäure.
[2]) Und 1,07 Wasser.
[3]) Und 1,5 Wasser.

Also (3 Ca = 2 R gesetzt)

$$\begin{aligned} R : Nb : Ti, Th \text{ Rg.} &= 0{,}223 : 0{,}242 : 0{,}331 \\ &= 0{,}92 : 1 : 1{,}37 \\ \text{Mar.} &= 0{,}236 : 0{,}219 : 0{,}338 \\ &= 1{,}08 : 1 : 1{,}54 \end{aligned}$$

Beide Analysen stimmen also darin überein, dass sie R : Nb = 1 : 1 At. ergeben; ebenso ist R : (Ti, Th) evident = 2 : 3 (gefunden = 1 : 1,49 und 1 : 1,43.

Untersucht man, in wie weit die Analysen dem einfachen Verhältniss $R^3Nb^2(Ti, Th)^3$) entsprechen, so zeigt sich

1) dass das Mittel beider ganz genau R^2Nb^2 ergiebt;

2) dass $R^2(Ti, Th)^2$ in meiner Analyse am besten hervortritt;

3) dass die Abweichung vorzugsweise in dem gefundenen Verhältnisse Nb : Ti liegt.

Dies ist bei M. = 4 : 5,2, bei mir = 4 : 4,4. Da auch hier das Mittel der Proportion 4 : 5 sehr nahe liegt, so lässt sich bei der indirekten Trennung beider Elemente recht wohl annehmen, dass diese Mittelzahl die richtige sei, und es dürfte, trotz aller Mängel der Methoden, aus Marignac's und meiner Analyse doch als unzweifelhaft sich ergeben, dass der Aeschynit die Verbindung

$$R^2Nb^2(Ti, Th)^3O^{14} \qquad (I)$$

darstellt.

Berechnet man diesen Ausdruck mit Zugrundelegung der von Marignac gefundenen Verhältnisse der R, so erhält man:

2 Nb	= 188 =	Nb^2O^5	31,27
2,4 Ti	115,2	TiO^2	22,39
0,6 Th	140,4	ThO^2	18,62
0,96 Ce	132,5	Ce^2O^3	18,16
0,24 Y	22,1	Y^2O^3	3,24
0,4 Fe	22,4	Fe^2O^3	3,72
0,4 Ca	16	CaO	2,60
14 O	224		100
	860,6		

Die von mir gefundenen Werthe führen zu dem wenig abweichenden Ausdruck

$$R^3Nb^3(Ti, Th)^4O^{20} \qquad (II)$$

der, Th : 4 Ti, und die R gemäss der Analyse genommen, liefert:

3 Nb	= 282 =	Nb^2O^5	31,17
3,2 Ti	153,6	TiO^2	19,82
0,8 Th	187,2	ThO^2	16,46
1,4 Ce	248,4	Ce^2O^3	22,60
0,4 Y	36,8	Y^2O^3	3,61
0,6 Fe	33,6	Fe^2O^3	3,73
0,6 Ca	24	CaO	2,61
20 O	320		100
	1285,6		

Die Elemente R = Ce, La, Di, Y, Er, Fe sind zu je 2 At. sechswerthig gleich dem Aluminium, und die Verbindung $R^2Nb^2O^8$ kommt als Fergusonit vor. Da nun 1 Mol. derselben äq. $4RO^2$ ist, so liegt es nahe, den Äschynit als

$$\left\{\begin{matrix} R^2Nb^2O^8 \\ 3(TiTh)O^2 \end{matrix}\right\} \qquad I$$

oder als

$$\left\{\begin{matrix} 3R^2\ Nb^2\ O^8 \\ 8(Ti, Th)O^2 \end{matrix}\right\} \qquad (II)$$

zu betrachten.

Das Niobat ist Drittel-Niobat, da $R^2Nb^2O^8 = \overset{V'}{R}Nb^2O^8$ mit $\overset{''}{R^3}Nb^2O^8$ äquivalent ist.

Samarskit.

I. Samarskit vom Ural.

Im J. 1839 beschrieb G. Rose ein neues Mineral, welches, von Aeschynit begleitet, in Orthoklas eingewachsen, bei Miask im Ilmengebirge vorkommt, und nannte es Uranotantal, weil er darin beide Elemente gefunden hatte.[1]) Es zeigt beim Erhitzen ein Verglimmen, wie Gadolinit u. s. w.

H. Rose erkannte nach der Entdeckung des Niobs die metallische Säure des Minerals als Niobsäure und gab ihm den Namen Samarskit. Er hat es zu verschiedenen Zeiten unter seiner Aufsicht analysiren lassen, die Resultate boten jedoch solche Verschiedenheiten dar, dass er zuletzt das Mineral nicht mehr mit saurem schwefelsaurem Kali aufschliessen liess, weil bei den Metallsäuren ausser Eisenoxyd leicht auch Zirkonsäure, Thorsäure und Ceroxyde bleiben können, indem sie als Sulfate oder Kali-Doppelsulfate schwer lösliche Verbindungen bilden. Aus diesem Grunde wurde bei den letzten Analysen, die H. Rose (1863) für definitive hielt, das Aufschliessen mit kohlensaurem Kali vorgenommen.[2])

Es ist nöthig, die Versuche in ihrer historischen Reihenfolge zusammenzustellen:

---

[1]) Pogg. Ann. 48, 555.

[2]) Pogg. Ann. 118, 497.

	1	2	3	4	5	6	7
Wolframsäure				0,75	0,48	0,05	
Zinnsäure	56,38	56,00	55,91		0,26	1,36	50,80[1])
Niobsäure				54,92	55,28	47,47	
Zirkonsäure	—	—	—	—	—	4,35	4,25
Thorsäure	—	—	—	—	—	6,05	5,55
Yttererde	9,15	11,04	8,36	5,10	4,77	12,61	15,90
Ceroxydul	—	—	—	—	—	3,31	
Eisenoxydul	15,43	15,90	15,94	16,00	14,09	11,08	10,55
Manganoxydul				0,42	0,69	0,96	1,61
Uranoxyd	14,16	16,70	16,77	17,87	20,56	11,60	11,08
Kalk, Magnesia	1,72	1,77	2,63[2])	0,86	0,55	0,87	0,68
Kupferoxyd	—	—	—	—	0,07	0,25	—
Wasser	—	—	—	—	—	0,45	0,40
	96,84	101,41	99,61	95,92	96,70	100,41	100,82

[1]) Enthalten das Mn. [2]) Worin 0,63 SnO^2.

No. 1. 2. 3 sind von Peretz, 4 und 5 von Chandler, 6 von Finkener und 7 von Stephans ausgeführt. Bei 1. 2. 4. 5 wurde saures schwefelsaures Kali zum Aufschliessen benutzt.

Hiernach haben die letzten Analysen etwa 6 p. C. weniger Metallsäuren ergeben, als die früheren; sie liefern aber auch viel weniger Eisen und Uran, und dafür treten nicht blos die Oxyde der Yttrium- und Cermetalle (letztere früher übersehen) in erheblich grösserer Menge auf, sondern sie ergeben auch einen Gehalt von etwa 10 p. C. an den Oxyden des Zirkoniums und Thoriums.

Wenn man den complicirten Gang der beiden letzten Analysen näher ins Auge fasst, wird man zu der Einsicht geführt, dass die Resultate trotz aller angewandten Sorgfalt und Umsicht manches zu wünschen übrig lassen. In keinem Fall war es überflüssig, die Analysen des Samarskit zu wiederholen, und hierbei insbesondere die Erfahrungen zu benutzen, welche wir Marignac bezüglich der Doppelfluorüre der seltneren Elemente verdanken.

Mein Material bestand aus Bruchstücken von schwarzer Farbe und stark glänzendem muschligem Bruch, hie und da mit rothem Orthoklas verwachsen.

Das Volumgewicht des Samarskits ist früher gefunden worden von

G. Rose	= 5,625
H. Rose	= 5,617; 5,717
Wornum	= 5,614
Peretz	= 5,680
Chandler	= 5,739; 5,746.

Ich habe die Zahl 5,672 erhalten. H. Rose zeigte, dass das V.G. des S. nach dem Verglimmen geringer ist; er stellte viele Versuche in dieser Hinsicht an, suchte auch die spec. Wärme vor und nach dem Glühen zu ermitteln.[1])

Die Analysen I und III sind mit saurem Kalisulfat gemacht; in II ist saures Fluorkalium zum Aufschliessen benutzt worden.

Bei Anwendung des ersteren wurden die abgeschiedenen Metallsäuren ebenfalls mit saurem Fluorkalium geschmolzen. Da sich

---

[1]) Pogg. Ann. 74, 469. 103, 320.

die Schmelze bis auf einen ganz geringen Rückstand in Wasser löst, so folgt die Abwesenheit von Th, Ce, La, Di in den Metallsäuren, denen allenfalls nur Zirkonsäure beigemengt sein kann.

Die Kaliumdoppelfluorüre wurden der fraktionirten Krystallisation unterworfen. Hierbei liess sich die Abwesenheit des Tantals mit Sicherheit constatiren. Der erste Anschuss jedoch, dessen Menge verhältnissmässig gering war, bestand grösstentheils aus Kalium-Titanflorid, dann, mit Schwefelsäure zersetzt, lieferte er Titansäure, welche die bisherigen Versuche nicht angeben.

Der Samarskit wird zwar direkt von saurem Fluorkalium sehr leicht zersetzt, jedoch ist diese Methode deshalb nicht sehr zu empfehlen, weil in die wässrige Auflösung des Kalium-Niobfluorids zwar alles Zirkonium, aber auch viel Eisen übergeht.

Der Gang der Analyse ist im Allgemeinen folgender:

Die Schmelze mit saurem schwefelsaurem Kali wird nach vollständiger Zersetzung des Minerals noch einmal mit Schwefelsäure erhitzt mit der Vorsicht, dass ein Theil derselben nicht verflüchtigt wird.

A. Die durch Kochen mit Wasser abgeschiedenen Metallsäuren werden zur Entfernung von Zinn und Wolfram mit Ammoniumhydrosulfür und dann mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure behandelt. Nach dem Wägen schmilzt man sie mit saurem Fluorkalium, löst in Wasser, lässt einen Theil der Doppelfluorüre krystallisiren und zersetzt die Mutterlauge durch Schwefelsäure, um den Rest der Niobsäure zu gewinnen. Die Krystalle, bestehend aus Kalium-Niobfluorid (oder Oxyfluorid) und etwas Kalium-Titanfluorid, werden genau nach der von Marignac bei der Analyse des Aeschynits angegebenen Methode in saurer Lösung mit Zink behandelt, worauf man das zu Sesquioxyd reducirte Titan volumetrisch bestimmt.

B. Die saure Flüssigkeit wird mit Ammoniak fast neutralisirt und mit oxalsaurem Ammoniak gefällt. Der Niederschlag besteht aus den Oxalaten der Cer- und Yttrium-Metalle, deren Trennung und Bestimmung in bekannter Art erfolgt.

C. Das Filtrat wird mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag ist wesentlich Eisen- und Uranoxyd, die man durch kohlensaures Ammoniak und Ammoniumhydrosulfür trennt.

Im Filtrat finden sich nur geringe Mengen Mangan etc.

Bei diesem Gange musste sich das Zirkonium in A, das Thorium in B finden. Allein aus der Lösung der Doppelfluorüre schieden sich die leicht kenntlichen Krystalle des Zirkoniumsalzes nicht ab. Wurden die auskrystallisirten Doppelfluorüre mit Schwefelsäure abgedampft, und der Rest mit Wasser behandelt, so gab die saure Flüssigkeit, nachdem durch Erhitzen die Niobsäure abgeschieden war, keine durch Ammoniak fällbare Substanz, während doch die Zirkonsäure in dem Überschuss der freien Säure selbst beim Erhitzen hätte aufgelöst bleiben müssen.

Aber die Oxyde der Oxalate aus B konnten Zirkonsäure und Thorsäure enthalten. Nun wissen wir, dass die Oxalate beider sich in oxalsaurem Ammoniak lösen, dass sie, wie Bunsen noch neuerlich vom Thoriumsalz gezeigt hat, beim Erkalten der kochenden Lösung sich nicht abscheiden, während dies bezüglich der kleinen Mengen aufgelöster Oxalate des Cers und Yttriums der Fall ist. Wiederholt habe ich diese Versuche angestellt, niemals löste oxalsaures Ammoniak wesentliche Mengen auf. Ich bin demnach vollkommen überzeugt, der Samarskit enthält kein Zirkonium und Thorium.

Wenn man erwägt, dass die letzten Analysen (No. 6 und 7) 15 — 16 p. C. Ceroxyde und Yttererde gegeben haben, und dass ich, wie wir sogleich sehen werden, fast dieselben Mengen finde, so ist klar, dass die 10 p. C. Zirkon- und Thorsäure nicht in dem Niederschlag der Oxalate enthalten sein können, dass sie aber auch in den Metallsäuren nicht verborgen sind, habe ich oben gezeigt, und folgt bezüglich des Thoriums schon aus der Unlöslichkeit des Kalium-Thoriumfluorids.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mir auch einige Bemerkungen über die von H. Rose[1]) vorgeschlagene Trennungsmethode der Niobsäure von der Titan- und Zirkonsäure erlauben. Schmilzt man die Metallsäuren des Samarskit mit kohlensaurem Kali, so bleibt beim Behandeln mit Wasser allerdings ein wesentlicher Bruchtheil ungelöst, der indessen fast nur aus Niobsäure besteht, und sich, wenn man das Schmelzen und Auslaugen noch einigemale wiederholt, auf eine geringe Menge reducirt. Aber auch diese enthält noch Niobsäure, denn sie löst sich beim Abdampfen mit

[1]) Analyt. Chemie 2, 340.

Schwefelsäure nicht vollständig auf. Durch Kochen mit Wasser fällt titanhaltige Niobsäure nieder.

Bei den folgenden drei Analysen wurde in I und III saures Kalisulfat, in II saures Fluorkalium zur Zersetzung benutzt.

	I.	II.	III.	Mittel
Zinnsäure		0,26	0,18	0,22
Titansäure	2,20	1,08	55,50	1,08
Niobsäure	54,16	56,53		55,34
Yttererde	12,14	12,03	9,68	8,80
Erbinerde			4,08	3,82
Ceroxyd[1])	3,38	4,92	4,68	4,33
Uranoxyd	13,08		10,81	11,94
Eisenoxyd	13,49		14,04	14,30
Manganoxyd			1,08	
	98,5		100,0	99,83

Aus dem Mittel berechnen sich die Elemente und die Atome:

		Atome		
Sn	0,17	0,14	1,5	42,8
Ti	0,65	1,36		
Nb	38,81		41,3	
Y	6,99	7,55	13,66 = 6,83 R	
Er	3,57	2,11		
Ce	3,69	4,00		
U	9,95	4,1	9,0 Fe	
Fe (Mn)	10,01	18,0		

[1]) Einschliesslich Di und wohl auch La.

II. Samarskit aus Nordamerika.

Der Samarskit ist an mehreren Stellen, insbesondere in Mitchell County, Nord-Carolina gefunden worden, und Edward Dana hat neuerlich Krystalle desselben beschrieben.[1]) Derselbe hatte die Güte, mir das Material für die nachfolgende Untersuchung mitzutheilen.

Das V. G. ist = 5,839, also etwas höher als das des uralischen. Es wurde gefunden

= 5,72 L. Smith,
= 5,45 — 5,69 Dana[2]).

Der amerikanische Samarskit enthält eine nicht unbedeutende Menge Tantalsäure. Aus der heissen Lösung der Kaliumdoppelfluoride scheidet sich das schwerlösliche Salz K^2TaFl^7 sofort ab; nach partiellem Eindampfen der Mutterlauge blieb dieselbe klar. Ich habe die Fällung analysirt und darin gefunden:

Kalium	21,16
Tantal	41,01
Silicium	1,65
Fluor	(36,72)
	101,54

Die Tantalsäure hat ein V.-G. = 7,388 (7,6 nach Marignac) und färbte vor dem Löthrohr die Phosphorsalzperle im Reduktionsfeuer nicht.

Die aus der Mutterlauge erhaltene Niobsäure hat ein V.-G. = 4,578 (453 Marignac). Sie giebt ein dunkelbraunes Glas.

Dagegen fehlt hier die kleine Menge Titansäure, welche im uralischen S. vorkommt.

Die Ceroxyde enthalten sehr wenig Didym, sie sind daher blassgelb und ihre Menge ist überhaupt gering.

Auch in diesem Samarskit habe ich vergeblich nach Thorium und Zirkonium gesucht.

---

[1]) Ann. f. of Sc. 1876. Vol. 11.

[2]) Textbook of Min. 1877. S. 339.

Kieselsäure	0,56
Zinnsäure	0,16
Tantalsäure	14,36
Niobsäure	41,07
Erbinerde	10,80
Yttererde	6,10
Ceroxyd	2,37
Eisenoxyd(Mn)	14,61
Uranoxyd	10,90
	100,93

Berechnung.

		At.		
Si	0,26	0,9	38,2	
Sn	0,13	0,1		
Ta	11,77	6,5		
Nb	28,81	30,7		
Er	9,46	5,6	12,2	= 6,1 R
Y	4,84	5,2		
Ce	1,88	1,4		
Fe	10,23	18,3		= 9,15 Fe
U	9,08	3,8		

Für die stöchiometrische Berechnung der Samarskitanalysen ist es nöthig zu wissen, ob das Eisen als Fe oder als Fe vorhanden sei.

Kocht man feinstes Pulver mit Chlorwasserstoffsäure, so erhält man eine gelbe Flüssigkeit, welche kein Eisenoxydul enthält.

Der bedeutende Gehalt des S. an Uran lässt die Frage entstehen, ob UO^3 als Vertreter von FeO^3 und der übrigen RO^3 oder als elektro-negativer Bestandtheil, analog der Wolframsäure mancher Tantalite etc., zu denken sei. Faktisch ist dies nicht zu entscheiden, allein die einfachere Constitution des Minerals verleiht der letzten Ansicht grösseres Gewicht.

Dann sind die Atomverhältnisse im Samarskit:

	Ural		Amerika	
$\overset{V}{R}$	42,8	46,9	38,2	42,0
U	4,1		3,8	
$\overset{II}{R}$		15,8		15,2

d. h. es ist

$$(\overset{V}{R}, U) : \overset{II}{R} = 2{,}97 : 1 \qquad = 2{,}80 : 1$$

oder nahe $= 3 : 1$.

Offenbar besteht das Ganze hauptsächlich aus Halb-Niobaten (Tantalaten) $= 2\overset{II}{R}O^3 + 3Nb^2O^5 = \overset{II}{R}^2Nb^6O^{21}$, welchen das Uranat

$$2\overset{II}{R}O^3 + 5UO^3 = \overset{II}{R}^2U^5O^{21}$$

isomorph beigemischt ist.

Da in beiden Abänderungen $U : \overset{V}{R}$ nahe $= 1 : 10$, so ist die Formel des Samarskits

$$\left\{\begin{matrix} 8\,(\overset{II}{R}^2Nb^6O^{21}) \\ \overset{II}{R}^2U^5\ O^{21} \end{matrix}\right\}$$

wo Nb im amerikanischen zugleich Ta einschliesst. $Ta : Nb = 1 : 5$.

Beide Abänderungen unterscheiden sich ausserdem nur wenig, insofern im S.

	vom Ural	aus Amerika
$\overset{II}{R} : Fe$	$= 1 : 1{,}3$	$1 : 1{,}5$
$Ce : Y, Er$	$= 1 : 2{,}4$	$1 : 7{,}7$
$Y : Er$	$= 3{,}6 : 1$	$1 : 1$

Der S. von Mitchell County ist bereits von amerikanischen Mineralogen analysirt worden, jedoch niemals vollständig, so dass daraus kein Schluss auf seine Zusammensetzung sich ziehen liess.

	Allen[1])	Swallow[2])	Smith[3])
Zinnsäure	0,08	0,16	0,31
Tantalsäure	18,60	56,21	55,13
Niobsäure	37,20		
Yttererde	14,45	12,84	14,49
Erbinerde			
Ceroxyd	4,25	5,17	4,24
Eisenoxydul (Mn)	11,65	14,93	13,27
Uranoxyd	12,46	9,91	10,96
Kalk	0,55	—	—
Glühverlust	1,12	0,52	0,72
	100,36	99,75	99,12

Es ist wahrscheinlich, dass das Verhältniss Ta : Nb in verschiedenen Stücken variirt; bei Allen ist es gleich 1 : 3,3.

Die Krystallform des Samarskits steht der des Tantalits und Niobits sehr nahe, wie schon Hermann und Kokscharow gefunden haben. E. Dana's Messungen[4]) amerikanischer Krystalle bestätigen dies. Es wurde das Hauptoktaëder a : b : c, ein anderes $= \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}b : c$, die ersten Paare a : b und $2a : b : \infty c$, das dritte Paar $a : c : \infty b$ und die beiden Hexaïdflächen a und b beobachtet, und Dana leitet aus seinen Messungen

$$a : b : c = 0{,}545 : 1 : 0{,}518$$

ab. Er vergleicht den S. mit dem Tantalit (Niobit) und Yttro-

[1]) Dana, Textbook 340.

[2]) Proc. Boot. Nat. Hist. Soc. 1875, 17.

[3]) Am. J. Sc. 1877, 13.

[4]) Am. J. Sc. 1876, 11.

tantalit, und erinnert daran, dass der Samarskit mit dem Niobit in regelmässiger Verwachsung gefunden werde.

Die Axenverhältnisse sind:

	a : c	
Samarskit	0,545 : 0,518	
Tantalit, Niobit	0,817 : 0,821	Schranf
Yttrotantalit	0,54 : 1,33	A. Nordenskiöld.

Die a sind = 1 : 1,5 : 1, die c = 1 : 1,5 : 2.

Bei dieser Isomorphie ist es bemerkenswerth, dass der Zusammensetzung nach

$$\left.\begin{matrix}\text{Tantalit}\\ \text{Niobit}\end{matrix}\right\} = \overset{''}{R}\,(Ta, Nb)^2\,O^6$$

$$\text{Samarskit} \qquad \overset{V'}{R}^2\,(Nb, Ta)^6\,O^{21} = \begin{cases} R\,(Nb, Ta)^6\,O^{18} \\ R\,O^3 \end{cases}$$

$$\text{Yttrotantalit} = \begin{cases} \overset{''}{R}^4\,(Ta, Nb)^2\,O^9 = \begin{cases} R\,(Ta, Nb)^2\,O^6 \\ 3\,RO \end{cases} \\ \overset{V'}{R}^4\,(Ta, Nb)^6\,O^{27} = \begin{cases} R\,(Ta, Nb)^6\,O^{18} \\ 3\,RO^3 \end{cases} \end{cases}$$

also verschiedene Sättigungsstufen von Tantal- und Niobsäure sind auf deren Isomorphie ich schon früher hingewiesen habe.[1])

---

[1]) Monatsb. der Berl. Akad. 1871, 602.

Hr. Helmholtz legte folgende Mittheilung des Hrn. James Moser vor:

Galvanische Ströme zwischen verschieden concentrirten Lösungen desselben Körpers und deren Spannungsreihen.

Auf die elektromotorische Kraft der Flüssigkeitsketten ist die Concentration der Flüssigkeiten von Einfluss. Um die Art dieses Einflusses zu bestimmen, habe ich im Laboratorium des Hrn. Professor Helmholtz Flüssigkeitsketten untersucht, bei denen es möglich ist, diesen Einfluss der Concentration zu isoliren. Alle chemischen Processe waren auszuschliessen; es durften also nur Verschiedenheiten der Concentration bestehen oder Änderungen derselben während des Stromes eintreten. Ebenso mussten zur Eliminirung aller chemischen Wirkungen die Elektroden aus demjenigen Metall bestehen, welches sich in der Lösung befand.

Zwei Gläser mit verschieden concentrirten Lösungen desselben Salzes wurden durch einen Heber verbunden und durch eine metallische Leitung mit den eben erwähnten Elektroden der Kreis geschlossen.

Dann beobachtete ich in allen untersuchten Fällen, dass ein Strom entsteht, der in der Flüssigkeit von der verdünnteren zur concentrirteren Lösung geht.

Sein Schema ist:

Zn, verdünntes $ZnSO_4$, concentrirtes $ZnSO_4$, Zn.

Dieser Strom zeigte sich gesetzmässig an einer Reihe von Lösungen von Zinksulfat, von Zinknitrat, von Zinkchlorid, Zinkacetat, Kupfersulfat, Kupfernitrat, Eisenchlorid, Silberacetat, Silbernitrat u. a.

Die elektromotorischen Kräfte dieser Ketten beobachtete ich nach der von Hrn. du Bois-Reymond modificirten Poggendorff'schen Compensations-Methode von wenigen Tausendteln bis zu $\frac{1}{3}$ Daniell, letztere Kraft zwischen sehr verdünnter und concentrirter Zinkchlorid-Lösung.

In folgender Tabelle gebe ich die zehn elektromotorischen Kräfte zwischen je zwei von fünf Zinksulfat-Lösungen, wobei die Einheit nahe 0,001 Daniell ist:

100 Th. Lösung enthalten $ZnSO_4 + 7H_2O$	15 %	30 %	45 %	60 %
1 %	18	22	28	36
15 %		5	13	21
30 %			7	17
45 %				9

Diese Zahlen weisen auf eine Spannungsreihe; denn es st z. B. die elektromotorische Kraft

zwischen 15 und 30 procentiger Lösung 5,
zwischen 30 und 60 procentiger Lösung 17,
zwischen 15 und 60 procentiger Lösung 21.

Dass eine Spannungsreihe besteht, bestätigte ich dann dadurch, dass ich beispielsweise fünf Gläser, von denen das 1. 3. 5. gleich starke Lösung von 45 %, das 2. stärkere von 60 %, das 4. schwächere von 15 % enthielt, durch vier Heber hintereinander verband. Ich tauchte die eine Elektrode in Glas 1, die zweite der Reihe nach in 2, 3, 4, 5. Beim Eintauchen der zweiten in 3 und 5 erhielt ich keinen Strom, denn die Concentrationen der Endlösungen waren gleich. Beim Eintauchen dieser zweiten Elektrode in Glas 2 und 4 ergaben sich aber jedesmal Ablenkungen, von denen die eine durch die elektromotorische Kraft 9 zwischen 45 und 60 procentiger Lösung, die andere Ablenkung durch die Kraft 13 zwischen 45 und 15 procentiger Lösung in entgegengesetzter Richtung hervorgerufen wurde.

Diese Versuche machte ich auch an einer Reihe anderer Salze. So bestimmte ich die 15 elektromotorischen Kräfte zwischen je zwei von sechs Kupfersulfat-Lösungen:

	B	*C*	*D*	*E*	*F*
A	10	16	21	25	27
B		6	11	15	17
C			5	9	11
D				4	6
E					2

F war eine Lösung, die in 100 Theilen 30 Th. krystallisirten Salzes [$CuSO_4 + 5\,H_2O$] enthielt. Von dieser Lösung waren 100 Volumtheile in *E* mit $33\frac{1}{3}$, in *D* mit 100, in *C* mit 300, in *B* mit 700, in *A* mit 2900 Volumtheilen Wassers versetzt.

Durch diese von der verdünnten zur concentrirten Lösung gehenden Ströme wird in der verdünnten Lösung Metall aufgelöst, in der concentrirten Metall ausgeschieden. Erst wenn eine gleichmässige Concentration hergestellt ist, hört der Strom auf.

Für die Arbeit, welche der Strom leistet, würde man das entsprechende Äquivalent in der Arbeit der Anziehungskraft zwischen dem Salz und dem Wasser zu suchen haben, welche sich auch in den Wärmewirkungen zu erkennen giebt, die beim Mischen von Lösungen desselben Salzes zu beobachten sind.

Demnach ist der von mir beobachtete Strom aufzufassen als Reactionsstrom gegen die Wanderung der Ionen, wie der Polarisationsstrom Reactionsstrom gegen den Zersetzungsstrom ist. Denn wird irgend ein Salz elektrolysirt, so wird immer die Lösung an der Anode concentrirter, an der Kathode verdünnter. Meine Versuche ergeben, dass dann eine elektromotorische Kraft auftritt, welche der der elektrolysirenden Batterie entgegenwirkt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. X Sett. 1877. Roma. 4.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 13. Paris 1877. 4.

The Madras University-Calendar 1877—78. Madras 1877. 8.

Bulletin de la Société mathématique de France. T. V. N. 6. Paris 1877. 8.

A. Bouvet, *Étude sur la dissociation etc.* Paris 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. III. 2. Ekathérinbourg 1876. 4. (russ.)

Società Toscana di scienze naturali. Adunanza del 1o. Luglio 1877. 4.

W. F. G. Behn, *Leopoldina.* Heft XIII. N. 19. 20. Dresden 1877. 4.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1876. Berlin 1876. 8.

Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XII. Disp. 1 — 5. (Nov. 1876 — Giugno 1877.) Torino. 8.

Bollettino dell' Osservatorio della Regia Università di Torino. Anno XI. (1876.) ib. 1877. 4.

Proceedings of the Cambridge philosophical Society. Vol. III. P. 1. 2. Cambridge 1876. 1877. 8.

Transactions of the Cambridge philosophical Society. Vol. XI. P. 1. ib. 1871. Vol. XII. P. 1. 2. ib. 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. Suppl.-Bd. Lief. 3. Jahrg. XII. 1875. Lief. 6. Jahrg. XIV. 1877. Lief. 1. 2. 4.

---

12. November. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Waitz las über die verschiedenen Texte des Liber pontificalis.

15. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters hielt einen Vortrag über zwei fossile Wirbelthiere, *Probatrachus vicetinus* und *Hemitrichas schisticola*, aus den Tertiärbildungen von Ponte bei Laverdà im Vicentinischen.

Hr. Beyrich hat mir zwei aus den älteren vicentinischen Tertiärbildungen herrührende Versteinerungen von Wirbelthieren zur Untersuchung übergeben, welche der Örtlichkeit wegen, von welcher sie stammen, von besonderem Interesse sind. Derselbe bemerkt über ihr Vorkommen Folgendes:

„Die beiden Wirbelthierreste stammen aus einem kohlenführenden Lager, welches nach den an Ort und Stelle von dem Finder derselben gemachten Angaben, in den beiden Thälern verläuft, die sich am südlichen Abfall der Sette Comuni von dem nördlich von Salcedo gelegenen Dorfe Ponte ostwärts gegen Laverdà und westwärts gegen Valle inferiore im Thale des Chiavone bianco herabziehen. Die Ablagerungen, in welchen diese beiden Thäler eingeschnitten sind, gehören zu der Schichtengruppe, welche Suesz als Schichten von Laverdà ausgezeichnet hat, und welche bedeckt wird von den durch ihren Conchylienreichthum berühmt gewordenen Tuffen von Salcedo und Lugo. Im Hangenden letzterer Tuffe zieht sich, mit Unterbrechungen, ein Kalklager hin, in welchem zahlreich Korallen und Mollusken der Fauna von Castelgomberto gefunden werden, und darüber folgen mächtige Tuffmassen, in denen die fisch- und pflanzenreichen Kalkschiefer von Salcedo eingebettet sind. Das Lager von Ponte gehört demnach einem älteren, als unteroligocän zu betrachtenden Horizont an als die Schiefer am Chiavone bei Salcedo, welche mit Unrecht in einen andern Horizont versetzt wurden als die Kohlenlager von Monte Viale und von Zovencedo."

Die eine der Versteinerungen besteht in dem Abdruck eines ungeschwänzten Batrachiers, von welchem man die Wirbel, die Darmbeine, die hinteren Extremitäten und den mittleren und hinteren Theil des Schädels deutlich erkennen kann.

Die Wirbelsäule hat eine Totallänge von nur 15 Millimeter, ebenso viel wie die Länge des Schädels vom Hinterhaupt bis zum vorderen Ende des Stirnbeins beträgt. Es ist dieses ein Verhältniss, wie es von keiner lebenden Art bekannt ist. Der Atlas ist so lang wie die beiden folgenden Wirbel zusammen; der zweite Wirbel, welcher mit seinen Querfortsätzen eine Breite von 10 Millimetern hat, zeichnet sich dadurch aus, dass seine Querfortsätze nach dem Ende hin etwas verbreitert sind und hier eine Neigung zu einer gabelförmigen Theilung zeigen, während die des 3. bis 5. Wirbels mehr cylindrisch erscheinen und zugleich sich allmählig verkürzen und mehr nach vorn gerichtet sind. Der 6. und 8. Wirbel zeigen einen sehr viel kürzeren, grade nach aussen gerichteten Querfortsatz, der 7. nur auf der rechten Seite die Spur eines solchen, während die Fortsätze dieser Wirbel bei den lebenden Batrachiern ebensowohl entwickelt zu sein pflegen, wie die der vorhergehenden. Das Kreuzbein ist noch z. Th. in dem Schiefer stecken geblieben und die linke Seite zeigt den Abdruck eines cylindrischen, am äusseren Ende in keiner Weise verbreiterten Querfortsatzes, welchem sich das vordere Ende des in seiner natürlichen Lage gebliebenen Darmbeins anschliesst, während das Darmbein der anderen Seite aus seiner Lage verdrängt ist. Sehr auffallend ist die ausserordentliche Kürze der Darmbeine, deren Länge nicht mehr als 5 Millimeter beträgt und kaum die Breite des ganzen Kreuzbeins erreicht. Das Steissbein gibt sich als eine längs der Mitte des Beckens verlaufende Crista zu erkennen.

Die hintere Extremität ist ebenfalls durch ihre Kürze ausgezeichnet, indem der Oberschenkel $13\frac{1}{2}$, der Unterschenkel $6\frac{1}{2}$, der Tarsus eben so wie der längste Metatarsalknochen nur $2\frac{1}{2}$ Millimeter lang sind. Die Phalangen der Zehen sind nur theilweise erkennbar. An der rechten Seite schliesst sich an den nur theilweise erkennbaren Metatarsus die Querreihe der ersten fünf Phalangen an und auf die vierte von diesen folgen hinter einander drei Phalangen, von denen die letzte die Gestalt eines Endgliedes hat. Man darf daher nach der Zahl der Phalangen, vier, wohl annehmen, dass dieses die vierte längste Zehe gewesen sei. Diese ist aber ebenfalls auffallend kurz gewesen, da diese vier Phalangen zusammen nicht mehr als drei Millimeter lang sind.

Von dem Schädel ist speciell wenig zu sagen; er ist, wie erwähnt, im Verhältniss zum übrigen Körper auffallend gross und

die Schläfengegend besonders entwickelt. An jeder Seite nach aussen von der letzteren befinden sich die Abdrücke von kleinen Skeletstücken, welche dem Suspensorium und dem hinteren Theile des Unterkiefers angehört haben dürften.

Vergleicht man diese Reste mit den lebenden Batrachiern, so würden die kurzen hinteren Extremitäten mehr auf eine krötenals froschähnliche Art deuten, während die schmale Form der Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels sie mehr den letzteren als den ersteren anschliessen. Die Kürze der Extremitäten deutet auf ein langsames, kriechendes, nicht springendes oder schwimmendes Thier. Der im Verhältniss zu dem übrigen Körper so auffallend grosse Kopf entspricht dem, was wir im allgemeinen bei den Wirbelthieren im Jugendzustande beobachten und was als permanenten Zustand bei Thieren früherer Erdperioden anzutreffen uns nicht besonders in Erstaunen setzen dürfte. Denn dass das vorliegende Exemplar nicht etwa als ein Larvenzustand zu betrachten sein dürfte, geht hinreichend hervor aus der hohen Entwickelung des Skelets und aus dem Mangel irgend eines larvenartigen Anhanges. Ich möchte diesen fossilen Batrachier, welcher den Erdschichten angehörte, in welchen die ersten Spuren schwanzloser Batrachier auftreten, als den Vorgänger der in miocenen und pliocenen Schichten so häufigen und unserer heutigen Gattung *Rana* sich viel näher anschliessenden Arten betrachten. Die angeführten Eigenthümlichkeiten: überwiegende Grösse und besondere Auftreibung der Schläfengegend des Kopfes, auffallende Kürze der hinteren Körperhälfte, des Beckens und der hinteren Extremitäten dürften es wohl rechtfertigen, sie als eine besondere Gattung zu betrachten, für welche ich den Namen *Probatrachus* (*vicetinus*) vorzuschlagen mir erlaube.

Die zweite Versteinerung besteht in einem Fischchen von 47½ Millimeter Totallänge. Das Skelet ist fast vollständig von der rechten Seite zu sehen und wird nur undeutlich für die Beobachtung durch eine Quetschung, welche unglücklicherweise gerade den Kopf und ausserdem den oberen Theil des Körpers getroffen hat.

Die Wirbel, Rippen und Flossen lassen keinen Zweifel über die Zugehörigkeit desselben zu den *Teleostei*. Oben und unten sind noch einige abgefallene Schuppen erhalten. Die cycloide Bildung derselben, mit zahlreichen feinen concentrischen Ringen, die ven-

trale Lage einer noch ziemlich wohl erhaltenen Bauchflosse, die deutlich erkennbare Gliederung des ersten Strahls dieser Flosse und der vordersten einfachen Strahlen der Analflosse lassen die Art als zu den *Malacopterygii abdominales* gehörig erkennen.

In dem Theil, den ich für den Oberkiefer halte, lassen sich mit einer scharfen Lupe ein paar winzige Zähne erkennen; der Augendurchmesser übertrifft die Schnauzenlänge; in der Brustflosse lassen sich 13 Strahlen erkennen, in der Bauchflosse ein gegliederter einfacher und acht verzweigte. Die Analflosse beginnt dem ersten der 20 Schwanzwirbel gegenüber und scheint unter dem sechstletzten zu endigen. Auf dem Rücken, bald hinter der Brustflossenbasis sieht man einzelne verzweigte Strahlen, die man bis zu der Gegend, welche dem Anfange der Analflosse gegenüber liegt, verfolgen kann und von denen einige mit den Dornfortsätzen im Zusammenhange stehen. Dem 5. Schwanzwirbel gegenüber beginnt eine zweite Rückenflosse mit einem einfachen gegliederten Strahl, auf welchen zuerst etwa acht zusammenliegende verzweigte Strahlen folgen, hinter denen sich bis zum sechstletzten Schwanzwirbel noch vereinzelte verzweigte Strahlen mehr oder weniger deutlich erkennen lassen. Die gabelige Schwanzflosse lässt ausser den unverzweigten 17 verzweigte Strahlen erkennen.

Die einzelnen Wirbel des Schwanzes sind sehr deutlich, während die des Rumpfes nach vorn hin mehr oder weniger undeutlich zu erkennen sind. Es dürften in den Rumpftheil der Wirbelsäule etwa 18 Wirbelkörper eintreten.

Von allen Gruppen der lebenden *Malacopterygii abdominales* dürfte nach den angeführten Merkmalen die der *Clupeini* als die unserem Fisch am nächsten stehende bei der Vergleichung in Betracht zu ziehen sein. Es gibt zwar keine einzige Gattung derselben mit zwei Rückenflossen und das dürfte ihn auf den ersten Blick weit von ihnen entfernen. Bis auf die letzte Zeit kannte man aber auch nur Clupeengattungen mit einer kurzen Rückenflosse, so dass dieses sogar als ein Kennzeichen in die Charakteristik der Familie der *Clupeini* aufgenommen worden ist. Ganz neuerdings hat nun dagegen Hr. Dr. Hilgendorf (*Leopoldina.* 1877. Heft XIII. p. 127) eine der *Albula* sehr nahe verwandte neue Gattung, *Pterothrissus*, mit einer sehr langen Rückenflosse aus Japan kennen gelehrt, welche eben dadurch von allen anderen Gattungen dieser Familie abweicht und die Kluft zwischen dieser fos-

silen Gattung und den übrigen lebenden Clupeen enger macht. Hoffentlich werden bald mehr und noch besser erhaltene Exemplare gefunden werden, welche die Bildung der Kopfknochen und die Flossen in einem vollkommener erhaltenen Zustande besser erkennen lassen, als dieses bei dem vorliegenden einzigen Exemplare möglich ist. Ich habe die bisher noch nicht beschriebene Gattung und Art als *Hemitrichas schisticola* bezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Probatrachus vicentinus* Ptrs.
Fig. 2. *Hemitrichas schisticola* Ptrs.

Nach den in der Berliner paläontologischen Sammlung befindlichen Exemplaren.

Corrigendum.

Die von mir (*Monatsber. d. Js.* p. 422) aufgestellte neue Gattung *Microdiscopus* (*sumatranus*) beruht, wie ich mich neuerdings durch Vergleich mit *Oxyglossus* (*Phrynoglossus*) *laevis* Gthr. von den Philippinen überzeugt habe, auf einer mit diesem übereinstimmenden oder sehr nahe verwandten Art und muss daher wieder eingezogen werden.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue de la France et de l'étranger. N. 19. Paris 1877. 4.

Proceedings of the London mathematical Society. N. 119. 120. 121. London 1877. 8.

Lettera del Prof. Pietro Riccardi all' ill^mo. Signor Comm. Cesare Correnti. Extr. Modena 1877. 8.

Jahrbücher der K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. Heft VIII. IX. Erfurt 1877. 8.

P. Riccardi, *Sulle Opere di Alessandro Volta.* Modena 1877. 4. Vom Verf.

Urkundenbuch der Stadt Lübeck. Th. 1. 2. 3. 4. Lübeck 1843 — 1873. 4.

Mittheilungen aus dem K. Zoologischen Museum zu Dresden. Herausgegeben von Dr. A. B. Meyer. Dresden 1877. 4. Vom Herausgeber.

Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste. Vol. III. N. 1. 2. Trieste 1877. 8.

Journal de Zoologie par P. Gervais. T. VI. N. 4. 5. Paris 1877. 8.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1876. N. 906 — 922. Bern 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Basel. 59ste Jahresversammlung. Jahresbericht 1875/76. Basel 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

---

22. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Buschmann las über die süd-indischen Sprachen: den I. Theil.

Hr. Websky legte eine Arbeit des Professors Max Bauer in Königsberg vor:

Über das Krystallsystem und die Hauptbrechungs-Coëfficienten des Kaliglimmers.

Der Kaliglimmer, dieses so weit verbreitete und wichtige und wegen mancher seiner Eigenschaften so interessante Mineral, das schon so oft die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen hat, setzt dem Studium nach manchen Richtungen hin so grosse Schwierigkeiten entgegen, dass er in mehr als einer Beziehung noch viel weniger bekannt ist, als eine grosse Anzahl von viel selteneren, weniger wichtigen und weniger interessanten Mineralien.

Bis vor Kurzem befand man sich sogar noch im Unklaren über die Krystallform unserer Substanz, die dem rhombischen System anzugehören schien, von dem sie allerdings nur wenig abweicht. Die optischen Untersuchungen Tschermak's haben aber zuerst im Gegensatz zu früher angestellten den völlig ausreichenden Beweis geliefert, dass die Form nicht rhombisch sein kann, sondern dass sie dem $2 + 1$ gliederigen Systeme angehört, ein Resultat, das N. von Kokscharow in seiner kürzlich erschienenen ausgezeichneten Arbeit [1]) auch vom krystallographischen Standpunkte aus bestätigte.

Ich habe im Folgenden ebenfalls den Winkel bestimmt, den die Ebene der optischen Axen mit der Basis, der Ebene der leichtesten Spaltbarkeit, macht, und dabei Werthe gefunden, die mit den von Tschermak ermittelten nahe übereinstimmen. Dabei wurde eine Methode angewandt, welche eine sehr grosse Genauigkeit zulässt und die ich weiter unten beschreiben werde.

Ausserdem habe ich mich aber auch bemüht, Werthe zu ermitteln, welche beim Glimmer bisher noch nicht bekannt waren, nämlich die drei Hauptbrechungs-Coëfficienten desselben und die Längen der Elasticitätsaxen, die mit jenen einfach zusammenhängen.

---

[1]) Über das Krystallsystem und die Winkel des Glimmers. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. VII. sér. tome XXIV. Nr. 9. (Gelesen den 17. Mai 1877.)

Hierzu sind die Methoden, wie sie in den Handbüchern, auch den neusten, zur Bestimmung dieser Werthe meist angegeben zu werden pflegen, ganz unbrauchbar. Diese setzen nämlich entweder die Herstellung eines Prisma's oder mehrerer oder aber die Herstellung von parallelflächig begrenzten Platten in verschiedenen Richtungen aus der zu untersuchenden Substanz voraus. Beim Glimmer ist dies beides nicht möglich. Es gelingt weder ein Prisma daraus herzustellen, noch auch eine parallelflächige begrenzte Platte in anderer Richtung, als der Richtung der vollkommenen Spaltbarkeit. Bei einem Versuche, eine Fläche anzuschleifen, würde auch der compacteste und spaltenloseste Glimmer sofort nach der Spaltungsfläche aufblättern und zerstört werden. Man kann einzig und allein Plättchen in Einer Richtung durch Abspalten herstellen und bei der Bestimmung obiger Werthe ist man ausschliesslich auf die Beobachtung derjenigen Erscheinungen angewiesen, welche ein solches Plättchen darbietet. Die Zahl der hierhergehörigen passenden Erscheinungen ist aber gross genug, um die Aufstellung der zur Ermittelung der dabei vorkommenden Unbekannten nöthigen Gleichungen zu ermöglichen. Es kann sogar noch überdies einer der Brechungs-Coëfficienten dabei zweimal in ganz unabhängiger Weise bestimmt werden, so dass eine wünschenswerthe Controle der Genauigkeit dadurch gegeben ist.

Die Untersuchungen wurden angestellt an einem nicht sehr dicken ($0^{m}{,}^{m}471$) blonden in beliebigen Richtungen oblong zugeschnittenen Kaliglimmerplättchen von unbekanntem Fundort [1]), das dem Mineraliencabinet der hiesigen Universität gehört. Dieses Plättchen wurde trotz des fehlenden Fundorts und des dadurch nicht unwesentlich verringerten Interesses desselben gewählt, weil es sehr schön durchsichtig und sehr regelmässig abgespalten und eben war, so dass sowohl beim Hindurchsehen, als beim Spiegeln auf beiden Spaltungsflächen ganz scharfe Bilder der davor liegenden Gegenstände erhalten wurden, was beides zur Erzielung genauer Resultate unerlässlich ist. Die Spaltungsflächen waren ganz eben und ohne eine Spur von den in der Mehrzahl der Fälle durch

---

[1]) Das vorliegende Plättchen gleicht so sehr dem bekannten in grossen Tafeln vorkommenden uralischen Glimmer, dass die Wahrscheinlichkeit für dieselbe Abstammung spricht. Der Axenwinkel von 64° würde dem nicht widerspreehen.

Druck hervorgebrachten Unregelmässigkeiten, welche die meisten Glimmer zu solchen Versuchen wenig brauchbar erscheinen lassen. Glimmer, welche in jeder Hinsicht brauchbar sind, sind unerwartet selten, jedenfalls unter den mir zugänglichen und das mag die Wahl dieses Plättchens rechtfertigen, das sich im Lauf der Untersuchung auch als physikalisch in hohem Grade homogen erwies.

Alle Messungen wurden an einem Goniometer mit Einem Fernrohr, aus der Fabrik von Pistor und Schiek, angestellt, dessen Benützung ich der Güte des Hrn. Geh.-Raths F. E. Neumann verdanke, und sie besitzen daher im Allgemeinen die mit einem solchen Instrument erreichbare Genauigkeit. Sie sind angestellt bei einer von 20° C. wenig abweichenden Temperatur und mit rothem Licht, das durch ein rothes, mit Kupfer gefärbtes Überfangglas gegangen war. Alle angegebenen Zahlen gelten also nur für solches rothes Licht.

I. Bestimmung der Lage der Ebene der optischen Axen gegen die Hauptspaltungsfläche.

Dass die in der grossen Diagonale der Basis des Gliederprisma's liegende Ebene der optischen Axen bei diesem Mineral nicht auf dieser Basis, der Ebene der vollkommenen Spaltungsfläche, senkrecht stehe, sondern mit ihr einen von 90° wenig abweichenden Winkel macht, hat, wie erwähnt, zuerst Tschermak[1]) angegeben[2]); er hat den Winkel der scheinbaren Axenebene mit der Basis für gelbes Licht zu 88° 15′ (Glimmer vom untern Sulzbachthal im Pinzgau) und 88° 20′ (Glimmer von Bengalen) bestimmt und zugleich mitgetheilt, dass bei der gewöhnlichen Stellung des Glimmers sich diese Axenebene oben nach rückwärts neige. Andere Angaben liegen meines Wissens hierüber nicht vor. Aber auch diese vorliegenden sind insofern unvollständig, als nicht die wahre Abweichung der Ebene der optischen Axen von der Stellung

[1]) Mineralog. Mittheilungen 1875, p. 309.

[2]) Die ähnlichen Angaben von Hintze beziehen sich auf einen Glimmerkrystall vom Vesuv, also nicht auf einen Kaliglimmer, von dem hier ausschliesslich die Rede ist.

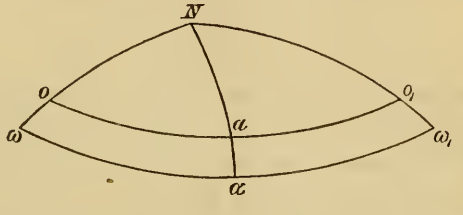
senkrecht zur Basis angegeben ist, sondern die scheinbare. Erstere zu berechnen war aber bis jetzt deshalb unmöglich, weil der mittlere Brechungs-Coëfficient des Glimmers unbekannt war.

Ich wende mich nun zunächst zur Angabe der Methode, die ich zur Bestimmung der scheinbaren Abweichung der Axenebene angewendet habe.

Sie besteht darin, dass ich mafs:

1) den Winkel, den jede der beiden scheinbaren optischen Axen des Glimmers mit der Hauptspaltungsfläche oder vielmehr mit ihrer Normalen macht;

2) den Winkel der scheinbaren optischen Axen.



Es seien in vorstehender Figur die Durchschnitte einer Kugeloberfläche angegeben mit den Radien:

a) parallel mit einer Normale zur Hauptspaltungsfläche. Dieser Durchschnitt sei N;

b) parallel mit den beiden scheinbaren optischen Axen, deren Lage vorläufig noch als ganz beliebig und unbestimmt in Beziehung zu N vorausgesetzt wird. Diese Schnitte seien ω und ω_1.

Dann wurde nach obiger Auseinandersetzung gemessen 1) $N\omega$ und $N\omega_1$ und 2) $\omega\omega_1$, also die drei Seiten des sphärischen Dreiecks, das man erhält, wenn man durch je zwei der genannten Pole grösste Kreise legt.

Wäre nun die optische Axenebene genau senkrecht zur Basis, so wäre nothwendig N ein Punkt des Bogens $\omega\omega_1$ und es wäre damit:

$$N\omega + N\omega_1 = \omega\omega_1.$$

Dies wäre der Fall, wenn der Glimmer rhombisch wäre, wobei noch ausserdem $N\omega = N\omega_1$ sein müsste.

Ist aber dagegen:

$$N\omega + N\omega_1 > \omega\omega_1,$$

so kann N nicht ein Punkt des Bogens $\nu\nu_1$ sein und somit kann die Axenebene auf der Basis nicht senkrecht stehen. Der Glimmer kann dann nicht rhombisch sein, er muss mit Nothwendigkeit einem weniger symmetrischen, dem monoklinen oder triklinen System angehören und zwar muss er sein:

$$\left.\begin{matrix}\text{monoklin,}\\ \text{triklin,}\end{matrix}\right\} \text{ je nachdem } N\nu \begin{matrix}\text{gleich}\\ \text{ungleich}\end{matrix} N\nu_1 \text{ ist.}$$

Die Bedingungen für ein monoklines System haben die Messungen, wie ich gleich hier anführe, in der That ergeben; es fand sich:

$$N\nu + N\nu_1 > \nu\nu_1 \text{ und}$$

$$N\nu = N\nu_1.$$

In der Figur ist ferner noch angegeben der grösste Kreis $N\alpha$, der den Winkel $\nu N\nu_1$ und damit nach dem eben Angeführten auch den Bogen $\nu\nu_1$ halbirt. Auf ihm giebt der Bogen $N\alpha$ die scheinbare Abweichung der Ebene der optischen Axen von der Normale zur Basis oder, da α der Pol der scheinbaren optischen Mittellinie ist, so ist $N\alpha$ der Winkel, den diese Mittellinie mit jener Normalen macht. $N\alpha$ lässt sich aus dem durch seine drei gemessenen Seiten vollkommen bestimmten Dreieck $\nu N\nu_1$ leicht berechnen.

Es folgt nun hier die Messung der drei Dreiecksseiten:

a) Winkel $N\nu$ und $N\nu_1$ der scheinbaren optischen Axen mit der Normale zur Basis. Die zu dieser Messung angewandte Methode ist die von F. E. Neumann zuerst angegebene, mit der er u. A. die Lage der optischen Axen im Gyps zuerst richtig und genau bestimmt hat [1]).

Sie besteht darin, dass man am Goniometer statt des unverrückbar feststehenden Fernrohrs ein solches anbringt, das an der Axe des Theilkreises festgeklemmt ist und sich mit diesem dreht. Dasselbe muss natürlich parallel zum Theilkreis und genau auf die Drehaxe gerichtet sein. Die Glimmerplatte wurde auf dem Krystallträger befestigt und so eingestellt, dass beim Drehen derselben an der inneren Drehaxe des Goniometers der Reihe nach sowohl die Normale der Spaltungsfläche, als die eine der beiden scheinbaren optischen Axen durch den Schnittpunkt der Fernrohrkreuzfäden gingen. Das erstere wurde

[1]) Pogg. Ann. 35. 87. 1835.

daran erkannt, dass bei der richtigen Stellung die Spaltungsfläche des Glimmers einen fernen Punkt, der in einer durch die Fernrohraxe gehenden und senkrecht zur Drehaxe des Goniometers stehenden Ebene lag, nach dem Schnittpunkt der Kreuzfäden reflectirte. Das Bild der optischen Axen wurde durch einen hinter dem Glimmer passend angebrachten Nicol und durch einen auf das Ocular des Fernrohrs aufgesetzten Turmalin sehr schön und scharf zum Vorschein gebracht. Der Nicol und der Turmalin waren natürlich unter 90° gekreuzt und unter 45° gegen die Theilkreisebene gestellt, mit welcher die Ebene der scheinbaren Axen des Glimmers nahezu parallel war. Die genaue Einstellung geschieht sehr leicht mittelst der zwei zum Justiren der Krystalle dienenden Schrauben, nachdem das Plättchen zuvor gehörig centrirt ist.

Hat man nun bei der angegebenen Anordnung des Instruments die Normale der Basis und die eine Axe genau auf die Mitte des Fernrohrs eingestellt, und bringt nun auch die zweite scheinbare Axe ungefähr in die Richtung des hierbei mit dem Theilkreis festgeklemmten Beobachtungs-Fernrohrs, (immer durch Drehen an der inneren Axe des Goniometers, mit der sich nur der Krystallträger, nicht aber der Theilkreis mit dem daran festgeklemmten Fernrohr dreht), so erscheint zwar im Gesichtsfeld auch ein Bild dieser zweiten Axe, aber dieses Bild geht beim Drehen nicht durch den Mittelpunkt des Fernrohrs, sondern es geht seitwärts vorbei. Stellt man nun vermittelst der Justirschrauben den Glimmer so ein, dass beide optische Axen beim Drehen durch die Fernrohrmitte gehen, so geht das Spiegelbild des fernen Punkts auf den Spaltungsflächen des Glimmers, mit andern Worten, die Normale dieser Flächen, nicht durch die Mitte, sondern im Gesichtsfeld seitlich an dem Schnittpunkt der Kreuzfäden vorbei, beide Mal, sowohl vorhin die zweite Axe, als diesmal die Normale zur Spaltungsfläche, allerdings in der Nähe dieses Schnittpunktes.

Diese Erscheinungen zeigen allein schon, so zu sagen qualitativ, aber mit völliger Sicherheit, dass bei diesem Glimmerplättchen von einem rhombischen System keine Rede sein kann, bei dem die Spaltungsfläche die Basis $\infty a : \infty b : c$ sein würde. Wäre dieser Glimmer rhombisch krystallisirt, so müsste die Mittellinie genau senkrecht zur Spaltungsfläche sein, parallel mit der dazu senkrechten Axe c und es müsste diese Normale mit den beiden scheinbaren und wahren Axen in einer Ebene liegen; die dritte

Richtung müsste nothwendig durch die Fernrohrmitte gehen, wenn die zwei anderen Richtungen hindurchgehen. Da der Versuch zeigt, dass dies nicht der Fall ist, so kann kein rhombischer Krystall vorliegen. Ob derselbe aber nun monoklin oder triklin ist, geht hieraus nicht hervor, sondern erst aus der Messung der Bögen $N\omega$ und $N\omega_1$.

Diese Messung geschieht nun bei der angegebenen Einrichtung des Instruments nach F. E. Neumann folgendermafsen [1]):

Man stellt bei einer beliebigen Lage des Beobachtungs-Fernrohrs die Glimmerplatte so, dass die eine scheinbare optische Axe in der Mitte des Sehfelds erscheint, indem man den Schnittpunkt der Kreuzfäden mit der schwarzen Hyperbel der betreffenden Axe durch Drehung der Platte vermittelst der inneren Goniometerdrehaxe, so dass also das Fernrohr fest bleibt, zur Deckung bringt. Alsdann giebt die Fernrohraxe die Richtung der scheinbaren optischen Axe des Glimmers in der betreffenden Stellung der Platte gegen das Fernrohr an. Nun dreht man unter steter Beibehaltung dieser gegenseitigen Stellung von Fernrohr und Krystallplatte den Glimmer mit dem Fernrohr und mit dem Theilkreis so, dass man zuerst den fernen Punkt auf der Spaltungsfläche des Glimmers gespiegelt und dann so, dass man ihn im Fernrohr direct sieht. Der am Theilkreis abzulesende Winkel der dadurch gegebenen beiden Stellungen des Beobachtungs-Fernrohrs ist das Doppelte desjenigen Winkels, den die scheinbare optische Axe mit der Spaltungsebene macht, und das Complement dieses letzteren Winkels ist der Bogen $N\omega$ (resp. $N\omega_1$), der Winkel der optischen Axe mit der Normale zu der Basis.

In dieser Weise wird zuerst der Bogen $N\omega$, dann der Bogen $N\omega_1$ bestimmt.

Diese Methode erfordert drei verschiedene Einzelbeobachtungen, die einer sehr ungleichen Genauigkeit fähig sind.

1) Einstellen der schwarzen Hyperbel der betreffenden optischen Axe auf den Schnittpunkt der Kreuzfäden.

2) Directes Anvisiren eines Punkts mittelst des Fernrohrs.

3) Anvisiren des Spiegelbilds desselben Punkts auf der Spaltungsfläche, ebenfalls mittelst des Fernrohrs.

Die zweite und dritte Beobachtung kann mit aller nur irgend wünschenswerthen Genauigkeit vorgenommen werden. Das Plätt-

[1]) Vergleiche die p. 704 citirte Arbeit von Müttrich.

chen spiegelte so vorzüglich, dass bei wiederholten Einstellungen des Spiegelbilds fast stets dasselbe Resultat erhalten wurde und jedenfalls waren die Abweichungen immer höchst unbedeutend. Unter allen Umständen sind die dadurch erzeugten Beobachtungsfehler sehr viel kleiner, sogar verschwindend im Verhältniss zu denen, die sich aus der ersten Beobachtung, der Einstellung des schwarzen Balkens, ergeben, auf welche die Abweichungen der durch die verschiedenen Einzelbeobachtungen ermittelten Werthe der Winkel $N\omega$ und $N\omega_1$ von einander wohl allein zurückzuführen sind. Es handelt sich hier um das Einstellen auf die Mitte einer ziemlich breiten schwarzen Zone, wobei, wenn auch die Ränder lebhaft roth und blau gefärbt sind, doch noch eine so grosse einheitlich schwarze Stelle übrig bleibt, dass erhebliche Unsicherheiten in der Einstellung nicht zu vermeiden sind. Vorläufige Versuche hatten ergeben, dass nach der fünften Einstellung des Axenbilds die arithmetischen Mittel der erhaltenen Werthe durch Hinzunahme vieler weiterer Ablesungen sich nur noch um Beträge ändern innerhalb der Grenzen von 2′, was bei dieser Zahl der Ablesungen ungefähr den wahrscheinlichen Fehler des direct abgelesenen Winkels ausmachen würde. Da wir aber nur den halben Winkel brauchen, so ist auch der so bestimmte Werth von $N\omega$ und $N\omega_1$ nur mit einem wahrscheinlichen Fehler von 1′ behaftet, wenn mindestens fünfmal neu auf das Axenbild eingestellt worden war.

Ich habe diese Einstellung bei beiden Axen je sechsmal vorgenommen und dabei für das Licht des rothen Glases folgende Werthe ermittelt für $N\omega$ und $N\omega_1$:

	$N\omega =$	$N\omega_1 =$
1.	32° 16′ 45″	32° 12′ 45″
2.	32° 15′ 0″	32° 15′ 25″
3.	32° 9′ 45″	32° 13′ 20″
4.	32° 13′ 0″	32° 16′ 45″
5.	32° 13′ 45″	32° 13′ 45″
6.	32° 16′ 30″	32° 13′ 0″
Mittel	32° 14′ 7½″	32° 14′ 10″

und daraus:

$$N\omega_1 - N\omega = 0^\circ\, 0'\, 2\tfrac{1}{2}''.$$

Die Differenz der durch die Mittel gegebenen wahrscheinlichsten Endresultate ist also viel geringer als der wahrscheinliche Fehler des Resultats, wir müssen also annehmen, dass streng:

$$N\omega = N\omega_1$$

und dass:

$$N\omega = N\omega_1 = 32^\circ\, 14'$$

ist, unter Weglassung der doch jedenfalls unsicheren Secunden.

Berechnet man nun noch zur Sicherheit aus den Einzelbeobachtungen den wahrscheinlichen Fehler des Endresultats und der verschiedenen Einzelbeobachtungen nach den bekannten Formeln, so erhält man für ersteren in ungefährer Übereinstimmung mit dem Obigen für $N\omega$ und $N\omega_1$ den wahrscheinlichen Fehler $= 0.'85$ und jede Einzelbeobachtung ist mit einem solchen von 2,'0 behaftet.

Durch dieses Ergebniss, $N\omega = N\omega_1$, ist nun (unter Berücksichtigung des sonstigen Verhaltens des Glimmers) bewiesen, dass in der That die scheinbaren optischen Axen (und damit nothwendig auch die wahren) symmetrisch zu der durch den Bogen $N\alpha$ gegebenen Ebene liegen, was unzweifelhaft auf ein $2 + 1$ gliedriges Krystallsystem hinweist. Diese Symmetrie wird, wie wir unten sehen werden, noch weiter dargethan durch die gegenseitige Lage der schwarzen Lemniskaten in dem Axenbilde zwischen gekreuzten Nicols.

b) Winkel der scheinbaren optischen Axen. Auch dieser wurde am Goniometer bestimmt, an welchem aber zu diesem Zweck das mit dem Theilkreis drehbare Fernrohr wieder durch ein feststehendes ersetzt war, wie es bei gewöhnlichen Winkelmessungen angewandt wird. Die Polarisations-Vorrichtungen wurden wie oben angebracht. Die Ebene der scheinbaren Axen wurde parallel zum Theilkreis eingestellt, jede Axe mit dem Schnittpunkt der Kreuzfäden zur Deckung gebracht und abgelesen.

Es ergeben sich dabei folgende Werthe:

$$\begin{aligned} \omega\omega_1 = 64^\circ\ 13'\ 0'' \\ 13'\ 0'' \\ 30'\ 30'' \\ 8'\ 0'' \\ 2'\ 0'' \\ 30'\ 30'' \\ 15'\ 30'' \\ 2'\ 30'' \\ 16'\ 0'' \\ 19'\ 0'' \\ 64^\circ\ 5'\ 30'' \end{aligned}$$

im Mittel: $\omega\omega_1 = 64^\circ\ 14'\ 8\frac{2}{11}''$.

Die Extreme liegen hier weiter auseinander als in obiger Winkeltabelle. Dies hat zwei Gründe. Einmal sind dort nur die halben, hier die ganzen direct beobachteten Winkel angeführt, also sind dort die Extreme verhältnissmässig nur halb so gross, als hier. Dann wird hier zweimal auf den breiten schwarzen Balken eingestellt, dort nur einmal, die Quelle der Unsicherheit, die hier zweimal wirkt, hat dort nur einmal ihren Einfluss ausgeübt. Gleichwohl beträgt der wahrscheinliche Fehler des Mittelwerths nur 2',04, während der jeder Einzelbeobachtung 6',6 ausmacht.

Im Folgenden nehmen wir als wahrscheinlichsten Werth des scheinbaren Axenwinkels unter Fortlassung der unsicheren Secunden:

$$\omega\omega_1 = 64^\circ\ 14'.$$

c) Berechnung der scheinbaren und wirklichen Abweichung der Ebene (Mittellinie) der optischen Axen. Die obigen Beobachtungen haben uns als Grundlage für diese Berechnung ergeben:

$$\begin{aligned} N\omega = N\omega_1 = 32^\circ\ 14' \\ \omega\omega_1 = 64^\circ\ 14'. \end{aligned}$$

Daraus folgt für den Bogen $N\alpha$:

$$N\alpha = 2^\circ\ 55'$$

und dies ist die scheinbare Abweichung der Ebene der optischen Axen oder der optischen Mittellinie von der Normale zur Spaltungsfläche. Diese letztere selbst macht also mit der Axenebene (Mittellinie) einen Winkel von 87° 5′, was mit den von Tschermak ermittelten Werthen ziemlich übereinstimmt. Jedenfalls können die an verschiedenen Glimmersorten in diesen Werthen gefundenen Differenzen nichts Überraschendes haben, wenn man die grossen Unterschiede ins Auge fasst, die in optischer Beziehung auch sonst bei verschiedenen Glimmersorten vorhanden sind.

Um nun die wahre Abweichung der optischen Axenebene zu bestimmen, d. h. den Winkel den die Ebene der wahren optischen Axen o oder deren Mittellinie a mit der Spaltungsfläche oder deren Normalen N macht, hat man zu berücksichtigen, dass jede wahre Axe o nothwendig in der Ebene einer scheinbaren Axe ω und der Normalen N der Spaltungsfläche liegen muss und dass sie mit dieser Normale N einen kleineren Winkel machen muss, als die scheinbaren Axen ω, und zwar muss dieser Winkel No und No_1 auf beiden Seiten der Symmetrie-Ebene derselbe sein. Legt man in obiger Figur auch die wahren Axen o und o_1 in den Mittelpunkt der Kugel, so kommen ihre Pole o und o_1 auf die Bögen $N\omega$ und $N\omega_1$ zwischen N und ω und N und ω_1 so zu liegen, dass $No = No_1$ ist.

Um die Lage von o und o_1 genau zu fixiren, hat man dann die Beziehung:

$$\sin N\omega = \beta \sin No \quad \text{oder}$$

$$\sin No = \frac{\sin N\omega}{\beta}$$

wo β der mittlere Brechungs-Coëfficient des Glimmers ist.

Bei einem später zu erwähnenden Versuch wurde gefunden:

$$\beta = 1{,}54136.$$

Daraus ergiebt sich:

$$No = No_1 = 20° 15′$$

als Winkel, den die wahren optischen Axen mit der Normale zur Spaltungsfläche machen.

Endlich findet man aus dem Dreieck oNa, in welchem der Winkel $oNa = 85° 23'$ von früheren Rechnungen her bekannt ist:

$$Na = 1° 42'$$

als Winkel der Ebene der wahren optischen Axen (oder der wahren Mittellinie) mit der Normalen der Spaltungsfläche; der Winkel mit der Spaltungsfläche selbst beträgt also: $88° 18'$.

In welcher Richtung die optische Axenebene geneigt ist, konnte leider nicht bestimmt werden, da das Glimmerplättchen keine regelmässige Begrenzung hatte.

Alle diese Beobachtungen wurden auf einem höchstens ungefähr zwei Quadratmillimeter grossen Theil der Oberfläche des Glimmerplättchens gemacht, indem der ganze übrige Theil der Oberfläche mit Tusche geschwärzt und der Glimmer dadurch undurchsichtig und nicht spiegelnd gemacht worden war. Es wurde hierauf eine andere ebenso grosse Stelle mittelst eines nassen Pinsels von der Tusche befreit und das vorher untersuchte Stück geschwärzt. An der so hergestellten freien Stelle wurden dieselben Untersuchungen wiederholt, um zu erkennen, ob der Glimmer überall dasselbe optische Verhalten zeige oder nicht. Es wurden dabei innerhalb der Beobachtungsfehler dieselben Werthe gefunden, wie vorhin. Es folgt daraus für das betreffende Glimmerplättchen eine grosse Homogeneität in physikalischer Beziehung, abweichend von andern Glimmerplättchen, die an verschiedenen Stellen schon auf nicht bedeutende Entfernungen sehr merkliche Differenzen in ihrem optischen Verhalten erkennen lassen.

Wegen dieser Homogeneität wurde im Nachfolgenden auch nur noch eine Stelle des Glimmers untersucht, aber auch jetzt noch der grösste Theil desselben mit Tusche bedeckt gelassen, um Alles unnöthige und störende Seitenlicht auszuschliessen.

Resultate der vorstehenden Untersuchung:

1) Der Glimmer ist nach seinem optischen Verhalten monoklin.
2) Die optische Axenebene ist senkrecht zur Symmetrie-Ebene, die Mittellinie liegt in dieser.
3) Es beträgt der Winkel:
   a) der scheinbaren Mittellinie mit der Spaltungsfläche $87° 5'$, der scheinbaren Mittellinie mit der Normale der Spaltungsfläche $2° 55'$,

b) der wahren optischen Mittellinie mit der Spaltungsfläche 88° 18′,
der wahren optischen Mittellinie mit der Normale der Spaltungsfläche 1° 42′.

Die Richtung der Neigung der Mittellinie konnte nicht bestimmt werden.

4) Es beträgt der Winkel:
der scheinbaren optischen Axen 64° 14′.
der wahren optischen Axen 40° 21′ [1]).

5) Es ist der Winkel der optischen Axen mit der Normale der Spaltungsfläche. und zwar:
der scheinbaren 32° 14′,
der wahren 20° 15′.

Zusatz. Unmittelbar vor der Drucklegung dieses schon seit August d. J. druckfertig vorliegenden Manuscripts kommt mir noch die briefliche Mittheilung N. v. Kokscharow's an G. vom Rath zu [2]), worin der erstgenannte verehrte Forscher seine frühere Meinung, dass der Glimmer monoklin mit einem Axenwinkel $a/c = 90° 0′ 0″$ sei, ändert und annimmt, der Glimmer sei rhombisch mit monoklinem Ansehen, welche letztere Annahme den hier gewordenen optischen Verhältnissen widerspricht. Krystallographische Erörterungen liegen nicht im Plan gegenwärtiger Abhandlung, aber die Ansicht eines so verdienten und erfahrenen Mineralogen, wie N. v. Kokscharow, legt die Frage nahe, ob nicht vielleicht die kleinen Winkel, welche wir als gegen rhombische Symmetrie sprechend angeführt haben, nur zufällige und durch irgend welche äusseren Einflüsse im Glimmer hervorgerufene Erscheinungen, vielleicht Druckwirkungen seien, wie man ja in der That solche abnorme optischen Erscheinungen nicht selten in den Krystallen aller möglichen Substanzen zu beobachten Gelegenheit hat. Lägen hier solche abnormen Erscheinungen vor, so würden zum rhombischen System, wie es Kokscharow aus seinen Messungen folgern zu müssen glaubt, die optischen Erscheinungen nicht nothwendig mehr im Widerspruch stehen, wie es jetzt der Fall ist.

---

[1]) Die Bestimmung siehe unter II p. 703. Diese Zahl ist nur der Vollständigkeit wegen schon hier mit aufgezählt.

[2]) Neues Jahrbuch 1877 p. 798 ff.

Ich glaube nach Berücksichtigung aller Thatsachen nicht, dass ein Grund vorliegt, solche abnormen Erscheinungen hier anzunehmen, sondern dass die Verhältnisse in optischer Beziehung mit Nothwendigkeit die Annahme eines monoklinen Krystallsystems erfordern. Die Gründe, die mich zu dieser Annahme bestimmen, sind die folgenden: Zunächst das völlige Übereinstimmen der zwei gemessenen Winkel Nx und Nx_1 an dem vorliegenden, im höchsten Maass physikalisch gleichartigen und daher sicher von grösseren Druckwirkungen verschont gebliebenen Glimmerplättchen, dessen verschiedene Stellen sich optisch ganz gleich verhalten, was wohl kaum der Fall wäre, wenn durch äussere Einflüsse oder auch durch innere Spannungen oder durch irgend welche andere Zufälligkeit diese Abweichungen von dem Verhalten rhombischer Systeme hervorgebracht worden wären. Sodann die durchgehende Übereinstimmung sämmtlicher bis jetzt ausgeführter genauer Ermittelungen am Glimmer nach dieser Richtung hin, nicht nur am Kaliglimmer (von Tschermak und mir), sondern auch an einem vesuvischen Magnesiaglimmer (von Hintze), wobei zu bemerken ist, dass jeder der drei genannten Beobachter eine andere Bestimmungsmethode angewandt hat. Diese Übereinstimmung der Resultate, erhalten von verschiedenen Beobachtern an verschiedenem, jedenfalls zum Theil vorzüglichem Material, vermittelst Anwendung ganz verschiedener Methoden, durch Zufälligkeiten erklären zu wollen, dürfte jedenfalls sehr gewagt erscheinen. Die kleine Zahl genügend genauer optischer Bestimmungen reicht allerdings leider noch nicht hin, die Sache vom physikalischen Standpunkt aus als abgeschlossen betrachten zu lassen, die Zeit wird diese Bestimmungen vermehren und dann ein definitives Urtheil ermöglichen, bis dahin wird aber der Zwiespalt zwischen den Resultaten optischer und krystallographischer Forschung fortdauern müssen, wenn nicht vielleicht erneute krystallographische Untersuchungen die Zulässigkeit und Nothwendigkeit der Annahme des monoklinen Systems auch von dieser Seite her erkennen lassen.

II. Bestimmung der Hauptbrechungs-Coëfficienten des Glimmers [1]).

Es bedeuten α, β, γ beziehungsweise den kleinsten, mittleren und grössten Brechungsindex; und a, b, c die diesen entsprechenden Elasticitätsaxen, so dass man hat:

$$a = \frac{1}{\alpha},$$

$$b = \frac{1}{\beta},$$

$$c = \frac{1}{\gamma}.$$

a) Der mittlere Brechungs-Coëfficient β. Zu dessen Bestimmung wurde, weil Prismenbeobachtungen ausgeschlossen waren, eine Methode benutzt, die diese Bestimmung auf einem Spaltungsplättchen auszuführen gestattete. Sie ist nicht gerade der höchsten Genauigkeit fähig, giebt uns aber den mittleren Coëfficienten β und noch einen zweiten bis zur dritten Decimale genau, so dass immerhin durch weitere Verwerthung der für β gefundenen Zahl sehr angenäherte Werthe für α und γ erhalten werden.

Diese Methode besteht darin, dass man das Glimmerplättchen auf ein unter einem stark vergrössernden Mikroskop möglichst scharf eingestelltes Object legte. Dadurch wurde das Object unsichtbar und es bedurfte einer gewissen vom Brechungs-Coëfficienten und der Dicke des Plättchens abhängigen Verschiebung des Objectivs, um dasselbe Object abermals möglichst scharf zu sehen.

---

[1]) Die hier angewandte hat vor der sonst sehr zweckmässigen Methode von Kohlrausch, durch Untersuchung der totalen Reflexion auf einer senkrecht zur optischen Mittellinie geschliffenen und in eine stärker brechende Flüssigkeit eingetauchten Krystallplatte die Hauptbrechungs-Coëfficienten zu bestimmen, den Vorzug, ganz allgemein anwendbar und von der Grösse der Brechungs-Coëfficienten unabhängig zu sein. Durch Eintauchen des Plättchens in Schwefelkohlenstoff kann die angedeutete Untersuchung beim Glimmer allerdings sehr gut ausgeführt werden. Ich hoffe, später Untersuchungen nach dieser Methode mittheilen zu können. Um hier noch mit benützt werden zu können, wurde mir die betreffende Arbeit Kohlrausch's zu spät bekannt.

Der Brechungs-Coëfficient lässt sich dann aus der Dicke des Plättchens und aus der Grösse der Verschiebung berechnen. Diese Methode hat u. A. Wild [1]) zur Bestimmung der Brechungs-Coëfficienten von Glasplättchen verwendet, die er zu photometrischen Untersuchungen brauchte.

Ist d die Dicke einer Platte, v die nach ihrem Auflegen auf das Object nöthige Verschiebung des Mikroskop-Objectivs zur Herstellung eines scharfen Bildes, endlich n der gesuchte Brechungs-Coëfficient, so ist:

$$n = \frac{d}{d - v}.$$

Die Beobachtungen wurden mit einem Hartnak'schen Mikroskop angestellt und zwar in der Weise, dass man sowohl die Dicke der Platte, als auch die nöthige Verschiebung ausdrückte in den Winkeln, um die man die Mikrometerschraube des Instruments drehen musste, einerseits um nach dem Auflegen des Glimmers wieder scharf einzustellen, andererseits um von einem im Niveau der oberen Fläche des Glimmerplättchens liegenden scharf eingestellten Punkt auf einen im Niveau der unteren Fläche liegenden Punkt scharf einzustellen. Diese Drehungswinkel wurden mittelst einer an der Mikrometerschraube angebrachten Kreistheilung gemessen.

Zur Messung wurde, um eine starke Vergrösserung zu haben und zugleich einen möglichst grossen Spielraum zwischen dem Objective und dem Object, ein schwaches Objectiv mit einem starken Ocular combinirt. Als Object diente eine Probeplatte mit Diatomeen, deren feine Gitter und scharfe Ränder jedesmal eine scharfe Einstellung gestatteten. Es wurde auf eine passende Diatomee scharf eingestellt, dann der Glimmer übergeschoben und wieder eingestellt, und zwar war dabei im Mikroskop ein Nicol so eingeschaltet, dass das eine Mal nur senkrecht, das andere Mal nur parallel zur Ebene der optischen Axen schwingende Lichtstrahlen ins Auge gelangen konnten. Bei beiden Stellungen des Nicols, die ich als erste und zweite unterscheide, wurde die Verschiebung gemessen. Als Mittel aus 10 verschiedenen Beobachtungen ergeben sich die folgenden Zahlen für diese Verschiebungen:

---

[1]) Pogg. Ann. 99. 259. 1856.

für die erste Stellung des Nicol: 128°3,
für die zweite Stellung des Nicol: 133°4,

mit einem berechneten wahrscheinlichen Fehler von $\frac{1}{3}°$.

Um nun auch die Dicke des Plättchens im Drehungswinkel der Mikrometerschraube ausgedrückt zu erhalten, stellt man nach Entfernung der Diatomeenplatte erst so ein, dass ein Punkt auf der oberen, dem Objectiv zugekehrten Seite des Glimmerplättchens möglichst scharf eingestellt ist. Alsdann bestimmt man die Verschiebung v_1, die nöthig ist, um einen Punkt an der Unterfläche des Glimmers durch diesen hindurch genau zu sehen. Diese Verschiebung ist offenbar nicht gleich der Dicke selbst, denn die durch den Glimmer gehenden Lichtstrahlen erleiden eine Brechung, die bewirkt, dass man um einen geringeren Betrag als die Dicke d das Objectiv verschieben muss. Dieser Betrag sei v_1. Dagegen ist leicht einzusehen, dass diese Dicke gleich der Summe der beiden auf angedeutete Weise erhaltenen Verschiebungen sein muss:

$$d = v + v_1$$

und es werden bei dieser Dickebestimmung dann v und v_1 ohne Einschaltung eines Nicols gemessen.

Als Mittel aus 10 Beobachtungen ergab sich mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\frac{1}{2}°$:

$$d = 365°3.$$

Wollte man das absolute Maass der Dicke in Millimetern ausgedrückt haben, so müsste man noch bestimmen, um wieviel Millimeter bei einer ganzen Umdrehung der Mikrometerschraube das Mikroskop verschoben wird. Dieses absolute Maass ist aber bei der Bestimmung der Brechungs-Coëfficienten unnöthig. Hier genügt es, d, v und v_1 in demselben aber ganz beliebigen Maass, hier in Graden der Drehung der Mikrometerschraube ausgedrückt zu haben. Aus den erhaltenen Zahlen für d, v und v_1 ergiebt sich:

$$n_1 = \frac{365{,}3}{365{,}3 - 128{,}3} = \frac{365{,}3}{237{,}0} = 1{,}54136,$$

$$n_{11} = \frac{365{,}3}{365{,}3 - 133{,}4} = \frac{365{,}3}{231{,}9} = 1{,}57525,$$

welche Werthe unter Berücksichtigung der eben angegebenen wahrscheinlichen Fehler als in der zweiten Decimale noch richtig sich ergeben haben, von da ab sind sie unsicher.

Der Coëfficient n_1 entspricht Lichtschwingungen senkrecht zur Ebene der optischen Axen (wobei übrigens von der kleinen Abweichung der optischen Axenebene von der Stellung senkrecht zur Spaltungsfläche abgesehen ist), es ist der mittlere Brechungs-Coëfficient β. Der Coëfficient n_{11} entspricht Schwingungen parallel der Ebene der optischen Axen oder genauer parallel der zweiten Mittellinie, die den stumpfen Winkel der optischen Axen halbirt. n_{11} ist der grösste Brechungs-Coëfficient γ, demnach die zweite Mittellinie die Richtung der kleinsten, die Richtung der ersten Mittellinie somit diejenige der grössten Elasticität. Der Glimmer ist also, was den Charakter der Doppelbrechung anbelangt, negativ, wie man das auch direct beobachten kann und wie es bei allen Kaliglimmern der Fall ist.

Wir haben also nach unserer Eingangs gegebenen Bezeichnungsweise:

$$\beta = 1{,}54136,$$
$$\gamma = 1{,}57525.$$

Von diesen beiden, wie erwähnt bis zur dritten Decimale sicheren, Coëfficienten soll nun zunächst nur der mittlere β weiter benutzt und derselbe zur Ermittelung von α und γ in der sogleich anzugebenden Weise benutzt werden. Der hier gefundene Werth für γ kann dann für den später zu bestimmenden Werth derselben Grösse als Controle dienen.

Wir haben oben die absolute Dicke des Plättchens unbestimmt gelassen, weil sie zu dem unmittelbaren Zweck der Bestimmung der Brechungs-Coëfficienten nicht nöthig war. Wir wollen aber diese Bestimmung nun hier doch noch ausführen, da wir zu anderen Zwecken den absoluten Werth von d in Millimetern kennen müssen. Vermittelst eines mit Mikrometer versehenen horizontalgestellten Mikroskops wurde ermittelt, dass eine zweimalige Umdrehung der Mikrometerschraube (also eine Drehung derselben um 720°) das Objectiv um $0^{mm},93$ verschob, daraus ergiebt sich dann für die der Dicke entsprechende Drehung von 365°3:

$$d = 0^{mm},472.$$

Um den Grad der Genauigkeit der hier angewandten Methode etwas eingehender zu prüfen, wurde die Dicke d auch direct mittelst des Sphärometers gemessen. Diese Messung ergab:

$$d = 0^{mm},471.$$

also völlige Übereinstimmung der zwei ersten Decimalen, eine Abweichung von nur einer Einheit in der dritten. Die Messung der Verschiebung des Mikroskops, die zur Bestimmung der Brechungs-Coëfficienten dient, kann natürlich ebenso genau ausgeführt werden, als die zur Bestimmung der Dicke dienende, also wird man auch die Endresultate für gleich genau halten müssen. Es folgt also auch hieraus, dass wir den mittleren Brechungs-Coëfficienten für genau in den zwei ersten Decimalen halten dürfen. Im Folgenden soll der direct erhaltene Werth:

$$d = 0^{mm},471$$

als der muthmasslich genauere benutzt werden.

b) Der wahre Winkel der optischen Axen. Aus dem oben angeführten Winkel der scheinbaren Axen und dem mittleren Brechungs-Coëfficienten ergiebt sich der Winkel der wirklichen optischen Axen oo_1. Es ist:

$$\sin\left(\tfrac{1}{2}\, o\, o_1\right) = \frac{\sin\left(\frac{1}{2}\ w\, w_1\right)}{\mathfrak{Z}} = \frac{\sin 32^\circ 7'}{1{,}54136};$$

also:

$$\tfrac{1}{2}\, o\, o_1 = 20^\circ\, 10\tfrac{2}{3}'$$

und

$$o\, o_1 = 40^\circ\, 21\tfrac{1}{3}',$$

oder unter Fortlassung der Bruchtheile der Minuten:

$$o\, o_1 = 40^\circ\, 21'.$$

Die Kenntniss dieses Winkels ist einmal an sich wichtig und seine Ermittelung von Werth, dann führt er uns aber auch zu einer Beziehung zwischen den drei Hauptbrechungs-Coëfficienten, die wir weiterhin zur Ermittelung dieser Werthe benutzen werden.

Es ist nämlich:

$$\sin\frac{o\, o_1}{2} = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2 - c^2}}$$

und das für unsere Zahlen angewandt, giebt:

$$\sin 20^\circ\, 10\tfrac{2}{3}' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2 - c^2}},$$

worin rechts bekannt ist:

$$b^2 = \frac{1}{\mathfrak{Z}^2} = 0{,}42092;$$

unbekannt sind a^2 und c^2.

Weiter erhält man:

$$\sin^2 20^\circ\, 10\tfrac{2}{3}' = 0{,}11917 = \frac{a^2 - b^2}{a^2 - c^2}$$

als erste Beziehung zwischen a^2 und c^2 und einigen bekannten Grössen. Im nachfolgenden Paragraphen sub *c*) soll eine weitere Beziehung aufgestellt werden, welche mit der hier gefundenen die Werthe für a^2 und c^2 liefert.

c) Die Entfernungen der schwarzen Ringe in dem Axenbild, gemessen in der Axenebene. Eine Beziehung zwischen diesen Entfernungen und den Elasticitätsaxen ist von F. E. Neumann aufgestellt und u. A. auch von A. Müttrich in seiner schönen Arbeit über die optischen Verhältnisse des Seignettesalzes [1]) zur Ermittelung der Brechungs-Coëfficienten benützt worden. Ich verweise betreffs alles Details und besonders betreffs der Entwickelung der die Beziehung ausdrückenden Formel selbst auf diese Arbeit, da alles, was über die Andeutung des allgemeinen Gangs der Bestimmung der angeführten Werthe hinausgeht, an dieser Stelle nur eine unnöthige und zwecklose Wiederholung des dort Gesagten wäre.

Bestimmt man nämlich in einer beliebigen planparallelen Krystallplatte, deren Begrenzungsflächen senkrecht zur optischen Mittellinie stehen, in der Ebene der optischen Axen die Winkel derjenigen Richtungen mit einander, welche den beiden wahren optischen Axen und einem beliebigen dunkeln Ring im Innern des Krystalls entsprechen, so hat man folgende Beziehung [2]):

$$\frac{d\,(a^2 - c^2)}{2\,\lambda\,.\,b^3} \cdot \frac{\sin u_1\,.\,\sin v_1}{\cos \varphi_1} = \pm n.$$

Dabei haben a, b, c und d die von früher her bekannte Bedeutung, λ ist die Wellenlänge des angewandten homogenen, hier rothen Lichts, u_1 und v_1 sind die Winkel, welche im Innern des Krystalls die einem beliebigen dunkeln Ringe entsprechende Strahlenrichtung mit den beiden wahren optischen Axen einschliessen, und endlich ist φ_1 der Winkel derselben Richtung mit der optischen Mittellinie. n ist die Nummer des betreffenden schwarzen Rings an der jeweiligen optischen Axe, von dieser aus gerechnet. Dabei müssen die Nummern der inneren Ringe (welche nach der anderen Axe hinliegen) und der äusseren (welche von der anderen Axe ab liegen) mit entgegengesetztem Vorzeichen eingeführt werden.

Ich bemerke noch, dass hier und in dem citirten Aufsatz von A. Müttrich dieselben Buchstaben benützt sind.

---

[1]) Pogg. Ann. CXXI, 193 und 398. 1864.

[2]) Eine für manche Rechnung etwas bequemere Form dieser Gleichung ist ganz am Schluss unmittelbar vor der letzten Tabelle angegeben.

Diese Formel setzt unter Anderem voraus, dass die Begrenzungsflächen des Plättchens genau senkrecht auf der optischen Mittellinie stehen. Dies ist bei unserem Glimmer, wie oben gezeigt wurde, nicht ganz genau der Fall, aber die Abweichung ist so gering, dass bei Voraussetzung der genau senkrechten Stellung keine merklichen Fehler entstehen werden, so dass man also diese genau senkrechte Stellung im Folgenden voraussetzen kann.

Die Messung der Entfernungen der dunkeln Ringe ist mit grosser Genauigkeit möglich, im Allgemeinen mit derselben, mit der der Winkel der scheinbaren Axen gemessen werden kann, daher sind auch die auf diese Weise ermittelten Endresultate im Allgemeinen sehr genau. Die Messung geschah auch hier mit dem Goniometer, auf dem die Platte so befestigt war, dass die Axenebene dem Theilkreis parallel war und das dieselbe Einrichtung zur Erzeugung des Axenbildes hatte, wie früher, bei der Bestimmung des scheinbaren Axenwinkels. Es wurde dann der Reihe nach auf die dunkelsten Stellen der schwarzen Lemniskaten und Hyperbeln eingestellt, die entsprechenden Winkel abgelesen und so die Entfernung der Ringe bestimmt.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen unmittelbar gefundenen Winkelwerthe angegeben. Es sind Mittel aus je 7 Ablesungen jedes einzelnen Winkels, die sich zum Theil um 20′ von einander entfernen und die einen wahrscheinlichen Fehler von 2′ enthalten.

Die Tabelle giebt die Entfernung eines jeden dunkeln Rings (und jeder Hyperbel) von den beiden benachbarten an. Die beiden Verticalreihen A und B geben die auf die beiden optischen Axen A und B bezüglichen Werthe. In der letzten Reihe sind die Differenzen je der entsprechenden Werthe aus den Reihen A und B angegeben. Die Ringe sind von der Axe (Hyperbel) an gezählt, die von ihnen umschlossen wird.

Nummer der Ringe.	Axe *A*.	Axe *B*.	Differenzen.
4. äusserer Ring	4° 29′ 49″	4° 28′ 17″	+ 1′ 32″
3. äusserer Ring	4° 40′ 4″	4° 36′ 22″	+ 3′ 42″
2. äusserer Ring	4° 55′ 26″	4° 56′ 0″	— 0′ 34″
1. äusserer Ring	5° 25′ 13″	5° 25′ 9″	— 0′ 4″
Optische Axe	6° 10′ 3″	6° 9′ 3″	+ 1′ 0″
1. innerer Ring	7° 52′ 22½″	7° 51′ 0″	+ 1′ 22½″
2. innerer Ring			

Diese Tabelle zeigt zunächst, dass die Verhältnisse um die beiden Axen herum, rechts und links von der Symmetrie-Ebene, ganz gleich sind, wie auch schon die gleichen Entfernungen der optischen Axen von der Normalen zur Spaltungsfläche haben erwarten lassen. Die Entfernungen der schwarzen Ringe um die Axe *A* und die entsprechenden um die Axe *B* unterscheiden sich, wie die letzte Verticalreihe zeigt, nur um Grössen von einander, die kleiner sind als die Beobachtungsfehler. Nur die Differenz in den Entfernungen des zweiten und dritten äusseren Rings um die beiden Axen ist grösser als diese Fehler. Der Grund dieser grösseren Differenz ist unklar. Jedenfalls darf man aus dieser einzelnen Zahl heraus nicht auf einen wirklich vorhandenen Unterschied der Verhältnisse um die beiden Axen herum schliessen, im Gegentheil bestätigt die angeführte Tabelle in schönster Weise die schon aus früheren Beobachtungen gefolgerten Symmetrie-Verhältnisse, vermöge deren der Glimmer dem monoklinen System zugetheilt wurde, da sie das trikline System ausschlossen.

In den folgenden Rechnungen wird man nun zunächst, weil um die beiden Axen theoretisch absolute Gleichheit herrschen muss,

aus den Zahlen der Reihen A und B die Mittelwerthe nehmen und erhält dann, bei Vernachlässigung der unsicheren Secunden für die Entfernungen der einzelnen Ringe die folgenden Werthe:

Nummer des Rings.	Entfernungen.
4. äusserer Ring	
	4° 29′
3. äusserer Ring	
	4° 38′
2. äusserer Ring	
	4° 56′
1. äusserer Ring	
	5° 25′
Optische Axe	
	6° 10′
1. innerer Ring	
	7° 52′
2. innerer Ring	

Diese direct beobachteten Winkel, wie sie die Tabelle giebt, sind die Winkel in der Luft, in unserer Formel sind aber die entsprechenden Winkel im Innern des Krystalls enthalten. Um diese mit hinreichender Genauigkeit aus den beobachteten Winkeln zu berechnen, kann man sich, wegen des geringen Abstandes von den optischen Axen, des mittleren Brechungs-Coëfficienten bedienen. Unter Berücksichtigung der Winkel der optischen Axen, wie sie oben gefunden wurden, ergeben sich dann die in der Formel vorkommenden Winkel für jeden einzelnen schwarzen Ring, und diese Winkel sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Nummer des Rings.	u_1	r_1	ϕ_1
4. äusserer Ring	10° 22½′	50° 44½′	30° 33½′
3. äusserer Ring	8° 12′	48° 39′	28° 23′
2. äusserer Ring	5° 47′	46° 9′	25° 58′
1. äusserer Ring	3° 6′	43° 28′	23° 17′
1. innerer Ring	3° 41′	36° 41′	16° 29′
2. innerer Ring	8° 34′	31° 48′	11° 37′

Setzt man nun diese Werthe in die Formel ein, so erhält man eine Reihe von Gleichungen, deren jede sich auf einen bestimmten Ring bezieht und deren jede einen Ausdruck für K giebt, wobei man setzt:

$$K = \frac{d(a^2 - c^2)}{2\lambda b^3}.$$

In diesen Gleichungen ist nur a^2 und c^2 unbekannt und wir haben damit also, unter Berücksichtigung der Gleichung auf S. 703, die Möglichkeit, diese beiden Werthe zu berechnen.

Die Gleichungen, die sich in der angedeuteten Weise ergeben, sind nun die folgenden und sie beziehen sich in derselben Reihenfolge wie in der vorstehenden Tabelle auf die einzelnen Ringe:

$$\begin{aligned}
4 &= 0{,}161933\ K = 4.\ 0{,}040483\ K,\\
3 &= 0{,}121540\ K = 3.\ 0{,}040485\ K,\\
2 &= 0{,}080942\ K = 2.\ 0{,}040471\ K,\\
1 &= 0{,}040745\ K = 1.\ 0{,}040745\ K,\\
1 &= 0{,}040025\ K = 1.\ 0{,}040025\ K,\\
2 &= 0{,}080135\ K = 2.\ 0{,}040067\ K.
\end{aligned}$$

Diese Gleichungen stimmen, wie man aus der letzten Reihe sieht, untereinander sehr gut. Fasst man sie zusammen, so erhält man:

$$\begin{aligned}
0{,}525320\ K &= 13 \quad \text{oder}\\
0{,}040409\ K &= 1.
\end{aligned}$$

Die Coëfficienten in der dritten Reihe des obigen Systems von Gleichungen weichen von dem Coëfficienten von K in dieser letzten Gleichung sehr wenig ab und es beträgt der wahrscheinliche Fehler dieses Schlussresultats 0,0000895, während jede Einzelzahl mit einem solchen von $n \,.\, 0{,}000127$ behaftet ist, wo n die Nummer des Rings bedeutet.

Aus der letzten Gleichung ergiebt sich nun:

$$K = \frac{d(a^2 - c^2)}{2\,\lambda\,b^3} = \frac{1}{0{,}040409} = 24{,}7461,$$

somit:

$$a^2 - c^2 = \frac{2\,\lambda\,b^3 \,.\, 24{,}7461}{d}.$$

Hier ist aber:

$$b^3 = 0{,}27309,$$
$$\lambda = 0^{mm}{,}000643\ ^1),$$
$$d = 0^{mm}{,}471,$$

und dies giebt endlich:

$$a^2 - c^2 = 0{,}018451$$

als zweite Bedingungsgleichung zur Bestimmung von a^2 und c^2.

d) Berechnung von a^2 und c^2 aus den gefundenen Bedingungsgleichungen. Zur Bestimmung von a^2 und c^2 dienen uns nun die folgenden zwei Gleichungen:

$$1)\quad \frac{a^2 - b^2}{a^2 - c^2} = 0{,}11917,$$
$$2)\quad a^2 - c^2 = 0{,}01845.$$

---

[1]) Dieser Werth ist Pouillet-Müller's Lehrbuch, 1. Aufl., 1843, II. 240 entnommen. Er ist von Schwerd aus Beugungserscheinungen abgeleitet, die er in dem Licht anstellte, welches durch ein rothes Glas gegangen war, das also dem hier angewandten jedenfalls sehr ähnlich gewesen sein muss.

In der ersten Gleichung ist die rechte Seite mit einer Unsicherheit von der vierten, in der zweiten von der fünften Stelle incl. an behaftet. Aus Gleichung (1) folgt:

$$a^2 - b^2 = 0{,}11917\ (a^2 - c^2)$$

und unter Berücksichtigung von (2):

$$= 0{,}11917 \,.\, 0{,}018451 =$$
$$= 0{,}002199.$$

Nach dem Früheren ist aber:

$$b^2 = 0{,}42092,$$

also:

$$a^2 = 0{,}42092 + 0{,}00220 =$$
$$= 0{,}42312$$

und hieraus endlich:

$$c^2 = 0{,}42312 - 0{,}01845 =$$
$$= 0{,}40467.$$

Stellen wir nun die gefundenen Resultate zusammen mit den aus diesen Zahlen unmittelbar sich ergebenden, so ist:

$a^2 = 0{,}42312,$	$a = 0{,}65047,$	$\alpha = 1{,}53734,$
$b^2 = 0{,}42092,$	$b = 0{,}64875,$	$\beta = 1{,}54136,$
$c^2 = 0{,}40467,$	$c = 0{,}63481,$	$\gamma = 1{,}57204,$

wobei der Werth von β zu Grunde gelegt ist, der oben nur bis zur dritten Stelle excl. sicher ist.

Vergleichen wir nun zum Schluss den früher gefundenen Werth von γ mit dem eben gefundenen, so ist jener:

$$\gamma = 1{,}57525$$

und dieser:

$$\gamma = 1{,}57204,$$

also die Differenz

$$= 0{,}00321,$$

somit ist auch hier eine Übereinstimmung in den zwei ersten Stellen.

Um die erhaltenen Zahlen weiter auf ihre Richtigkeit zu prüfen, kann man aus ihnen, sowie aus dem bekannten Axenwinkel oo_1 nach der oben angeführten Formel, welche die Entfernungen der schwarzen Ringe des Axenbilds zu einander in Beziehung bringt, für jede einzelne Lemniskate den Werth des Winkels ϕ_1 rückwärts berechnen und mit den direct beobachteten Werthen vergleichen, wie sie in einer früheren Tabelle dargestellt sind, und so ermitteln, wie die aus dem Mittelwerth berechneten Zahlen für α, β, γ den Einzelbeobachtungen an den schwarzen Ringen entsprechen.

Zu diesem Zweck ist es vortheilhaft, die erwähnte Formel:

$$\frac{d(a^2-c^2)}{2\lambda b^3} \cdot \frac{\sin u_1 \,.\, \sin v_1}{\cos \phi_1} = \pm n$$

umzuändern, unter Berücksichtigung, dass

$$u_1 = \phi_1 - \frac{oo_1}{2}$$

$$v_1 = \phi_1 + \frac{oo_1}{2}$$

in die neue gleichwerthige Formel:

$$\frac{\cos^2 \frac{oo_1}{2} - \cos^2 \phi_1}{\cos \phi_1} = \pm n \cdot \frac{2\lambda b^3}{d(a^2-c^2)}.$$

Setzt man nun hier für a, b und c die ermittelten Werthe, ebenso die oben angegebenen Werthe für oo_1, λ und d, so erhält man für die verschiedenen Werthe von $\pm n$ (für die verschiedenen inneren und äusseren Ringe) die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Werthe von ϕ_1, neben denen die beobachteten Werthe von ϕ_1 aus der früheren Tabelle angeführt sind. Endlich enthält die letzte Verticalreihe die Differenzen der beobachteten und berechneten Werthe von ϕ_1, die wie man sieht nicht gross sind.

Nummer des Rings.	φ_1 berechnet.	φ_1 beobachtet.	Differenz.
4. äusserer Ring	30° 31′	30° 33½′	+ 2½′
3. äusserer Ring	28° 20′	28° 23′	3′
2. äusserer Ring	25° 57′	25° 58′	1′
1. äusserer Ring	23° 16′	23° 17′	1′
1. innerer Ring	16° 28′	16° 29′	1′
2. innerer Ring	11° 34′	11° 37′	3′

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Report of the forty-sixth Meeting of the British Association for the advancement of science etc. London 1877. 8. (*Presented by the British Association for the Advancement of Science.*)

A. Reumont, *Federigo Manfredini etc.* Firenze 1877. 8. Vom Verfasser.

List of the Linnean Society of London. 1876. 8.

The Journal of the Linnean Society. Zoology. Vol. XIII. N. 65—71. ib. 1876/1877. 8. *Botany.* Vol. XVI. N. 89—92. ib. 1877. 8.

Schweizerisches Urkundenregister. Bd. II. Heft 5. Bern 1877. 8.

Proceedings of the London math. Society. N. 48. 49. London 1877. 8.

L. Netto, *Investigações historicas e scientificas sobre o Museu Imperial e Nacional de Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro 1870. 8. Vom Verfasser.

Atti della Accademia fisico-medico-statistica di Milano. Anno Acad. 1877. 8.

Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Heft 11. November 1876. Yokohama. fol.

The Transactions of the Linnean Society of London. Ser. II. *Zoology.* Vol. I. P. 4. *Botany.* Ser. II. Vol. I. P. 4. London 1876/77. 4.

Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis. Vol. extra Ord. edit. Upsaliae 1877. 4. Mit Begleitschreiben.

Bullettino di Archeologia christiana del Comm. G. B. de Rossi. 3. Serie. Anno X. N. 4. Anno II. N. 1. Roma 1876/77. 8.

Polybiblion. Part. techn. 2e. Série. T. III. Livr. 11. *Part. litt.* 2e. Série. T. VI. Livr. 5. Paris 1877. 8.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 20. Paris 1877. 4.

Témi di Premio proposti dal R. Istituto Veneto. 1877. 8.

K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung der math.-naturw. Classe vom 18. Oct. N. XXX. 1877. Wien. 8.

Urkunden-Buch der Stadt Lübeck. Th. V. Lief. 1—10. Lübeck 1875—1877. 4.

---

26. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Helmholtz las:

Über galvanische Ströme, verursacht durch Concentrations-Unterschiede; Folgerungen aus der mechanischen Wärmetheorie.

Als elektrochemisches Äquivalent eines Ion wollen wir diejenige Menge desselben betrachten, die durch die gewählte Stromeinheit in der Zeiteinheit an der entsprechenden Elektrode ausgeschieden wird.

Die Überführungszahl n, auf das Kation bezogen (Hittorf's $\frac{1}{n}$), giebt, wie bei Wiedemann, denjenigen Bruchtheil des Äquivalents des betreffenden Kation, der von der Stromeinheit während der Zeiteinheit durch jeden Querschnitt der Strombahn in der betreffenden Lösung nach der Kathode hingeführt wird. Andererseits wandert in entgegengesetzter Richtung das Quantum $(1-n)$ des Anion, wodurch $(1-n)$ das Kation an der Kathode frei wird, was

mit der Menge n nach dieser Seite geführten Kations vereinigt, die an der Kathode frei werdende Menge 1 giebt. Ebenso ist auf der andern Seite das Quantum n des Kation weggeführt, dadurch n des Anion frei geworden. Dazu kommt $(1-n)$ des zugeführten Anion. Wenn nun das Kation ein Metall ist, welches sich an die Elektrode ablagern kann, so schwindet dort $(1-n)$ des Metalls aus der Lösung und $(1-n)$ des salzbildenden sauren Körpers ist weggeführt worden, also wird ebenda $(1-n)$ des Salzes weggenommen. Andererseits verbindet sich das frei werdende Anion mit dem Metall der Elektrode und es tritt also 1 Äquivalent Metall hier neu in die Lösung, während n des Metalls fortgeführt und $(1-n)$ des Anion zugeführt ist. Dies giebt hier eine Vermehrung der Salzmenge um $(1-n)$ des Äquivalents für Zeiteinheit und Stromeinheit. Ist das Metall der Elektrode gleich demjenigen, welches in der Lösung enthalten ist, so ist das ganze Resultat der Elektrolyse dasselbe, als wenn ein Äquivalent Metall von der Anode an die Kathode, und $(1-n)$ Äquivalent Salz in der Lösung von der Kathode zur Anode geführt wäre.

Wenn nun die Salzlösung an der Kathode concentrirter ist als an der Anode, so werden durch diese Überführung die Unterschiede der Concentration ausgeglichen. Die Flüssigkeit nähert sich dabei dem Gleichgewichtszustande, dem die Anziehungskräfte zwischen Wasser und Salz auch in den Vorgängen der Diffusion zustreben, nämlich dem Zustande gleichmässiger Vertheilung des Salzes. Also werden die in dieser Richtung wirkenden chemischen Kräfte ihrerseits auch wiederum den elektrischen Strom, der in ihrem Sinne wirkt, unterstützen können.

Dass nun die hierbei eintretende Arbeit der chemischen Kräfte in diesem Falle, nach demselben Gesetze, wie andere elektrolytische chemische Processe als elektromotorische Kraft wirkt, lässt sich aus der mechanischen Wärmetheorie herleiten.

Einen reversiblen Process ohne Temperatur-Änderungen, wie er zur Anwendung des Carnot'schen Gesetzes gefordert wird, können wir in folgender Weise herstellen.

1) Wir lassen in die Anode das Quantum positiver Elektricität E langsam in constantem Strome eintreten, nehmen aus der Kathode dagegen das Quantum $+E$ weg, oder was zu demselben Resultat führt, wir lassen $+\frac{1}{2}E$ in die Anode ein-, $-\frac{1}{2}E$ austreten, umgekehrt an der Kathode. Wenn P_k und P_a die Werthe der

elektrostatischen Potentialfunction für die beiden Elektroden sind, so ist

$$E\{P_a - P_k\}$$

die Arbeit, welche geleistet werden muss, um diese Durchströmung zu bewerkstelligen. Ist die Dauer der Durchströmung gleich t, so ist die Stromintensität nach elektrostatischem Maass gegeben durch die Gleichung

$$Jt = E.$$

2) Unter Einfluss dieser Durchströmung kommt in der elektrolytischen Zelle, die wir mit zwei gleichartigen Metallelektroden versehen und mit einer Lösung desselben Metalls von ungleichmässiger Concentration gefüllt denken, eine Überführung des Salzes im Elektrolyten zu Stande. Die Veränderung, die hierdurch im Zustande der Flüssigkeit entsteht, können wir aber dadurch beseitigen, dass wir aus allen Schichten der Flüssigkeit, wo der Strom die Flüssigkeit verdünnt, soviel Wasser als zugeführt wird, verdampfen lassen, umgekehrt, wo der Strom die Flüssigkeit concentrirt, die entsprechende Menge Wasser durch Niederschlag von Dämpfen zuführen. Wenn man in dieser Weise den Zustand innerhalb der Flüssigkeit vollkommen constant erhält, so muss das Anion ganz an seiner Stelle bleiben, weil sich von diesem an keinem Ende etwas ausscheidet und nichts dazukommt. Vom Kation dagegen muss durch jeden Querschnitt der Strombahn eine der Stromstärke vollkommen äquivalente Menge gehen, da an der Anode ein volles Äquivalent aufgelöst an der Kathode niedergeschlagen wird. Da nun die Verschiebung des Anion gegen das Wasser, sich zu der des Kation gegen das Wasser, wie $(1-n):n$ verhält, so muss das Wasser mit einer Geschwindigkeit vorwärts gehen, welche $(1-n)$ von der des Kation beträgt. Wenn also 1 elektrolytisches Äquivalent des Salzes verbunden ist mit q Gewichtstheilen Wasser, und durch ein Flächenstück $d\omega$ der Strom von der Dichtigkeit i, die Quantität $id\omega$ des Kation, in Äquivalenten ausgedrückt geführt werden soll, so müssen durch dasselbe $q.(1-n)\,id\omega$ Gewichtstheile Wasser gehen, um die Theile der Anode an ihrer Stelle zu erhalten.

Diese $q(1-n)\,i.d\omega$ betragende Menge Wasser führt mit sich als aufgelöste Bestandtheile $(1-n)\,i.d\omega$ Äquivalente des Kation

sowohl als des Anion. Die Elektrolyse treibt durch denselben Querschnitt $n \,.\, i \,.\, d\omega$ des Kation vorwärts und $(1-n)\, i \,.\, d\omega$ des Anion rückwärts, daher in Summa ein Äquivalent des Kation vorwärts geht und das Anion an seiner Stelle bleibt.

Wenn wir also mit $u.\ v.\ w$ die Componenten der elektrischen Strömung parallel den $x.\ y.\ z$ bezeichnen, berechnet nach der Menge Elektricität, die in der Zeiteinheit die Einheit der Fläche passirt: so ist die Zunahme der Wassermenge in dem Volumen-Elemente $dx.\ dy.\ dz$ nach bekannten hydrostatischen Gesetzen für die Zeiteinheit

$$-\left\{\frac{\partial}{\partial x}[q(1-n)u] + \frac{\partial}{\partial y}[q(1-n)v] + \frac{\partial}{\partial z}[q(1-n)w]\right\} dx.dy.dz$$

$$= -\left\{u\frac{\partial}{\partial x}[q(1-n)] + v\frac{\partial}{\partial y}[q(1-n)] + w\frac{\partial}{\partial z}[q(1-n)]\right\} dx.dy.dz$$

. . . . . $\}$ 1.

Da im stationären Strome

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial x}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \ldots\ldots\ldots \Big\} \ 1_a.$$

An der Oberfläche der Elektroden dagegen würde durch das Flächen-Element $d\omega$ die Einströmung des Wassers verlangt werden

$$q(1-n)\,[u\cos a + v.\cos b + w\cos c]\,d\omega \ldots\ldots \Big\} \ 1_b,$$

wenn $a.\ b.\ c$ die Winkel zwischen der gegen die Flüssigkeit gerichteten Normale des Elements $d\omega$ und den positiven Coordinataxen bezeichnen.

Wenn wir den obigen mit $dx.\ dy.\ dz$ multiplicirten Ausdruck über das ganze Volumen der Flüssigkeit integriren, so erhalten wir durch bekannte Methoden partieller Integration denselben Werth, den der letzte mit $d\omega$ multiplicirte Ausdruck giebt, wenn wir ihn über die Oberfläche integriren.

Das Wasser also, welches sich im ganzen Innern sammelt, und nach unserer Voraussetzung durch Verdampfung entfernt werden soll, wird gerade genügen, um an den Elektrodenflächen wieder niedergeschlagen die dort verlangte Zufuhr zu geben. Hierbei

kann natürlich, sowohl die Ansammlung des Wassers im Innern, wie das Niedergeschlagenwerden auf der Oberfläche stellenweise auch negative Werthe haben.

3) Die Verdampfung, beziehlich wo sie negativ ist, Niederschlag des Dampfes, kann so geführt werden, dass man durch Zuleitung von Wärme zu jedem der Volumelemente die Temperatur während der Verdampfung constant erhält. So lange Wasser aus einem Volumen-Elemente der Flüssigkeit entfernt werden soll, lässt man den Dampf damit in Berührung. Schliesslich trennt man beide und lässt den Dampf unter weiterer Zuführung von Wärme bei constanter Temperatur sich so weit dehnen, bis er einen bestimmten constanten Druck p_1 erreicht hat. Wo die Verdampfung negativ sein soll, wird der Dampf natürlich aus dem Druck p_1 entnommen und unter Abgabe von Wärme bei constanter Temperatur zunächst ohne, nachher mit Berührung der Flüssigkeit comprimirt, bis er Wasser geworden ist. Da der Dampf, der mit den concentrirteren Theilen der Flüssigkeit in Berührung ist, geringeren Druck hat, als der mit verdünnteren Theilen in Berührung stehende, so wird bei dieser Verdampfung Arbeit gewonnen, wenn das Wasser aus den verdünnten Theilen in die concentrirten übertragen wird; verloren, wenn umgekehrt.

4) Die elektrische Strömung kann so langsam gemacht werden, dass die dem Quadrat ihrer Intensität proportionale Wärmeentwickelung wegen Widerstandes der Leitung verschwindend klein wird im Vergleich mit denjenigen Wirkungen, die wir bisher besprochen haben und die der ersten Potenz der Intensität proportional sind.

Ebenso könnte die Diffusion, welche zwischen verschieden concentrirten Theilen der Lösung vor sich geht, durch Einschaltung enger Verbindungsröhren auf ein Minimum zurückgeführt werden, ohne dass die elektromotorische Kraft des Apparats, die wir berechnen wollen, dadurch geändert wird.

Wir können deshalb diese beiden irreversiblen Processe vernachlässigen und das Carnot-Clausius'sche Gesetz auf die reversiblen anwenden. Da alle an dem Processe theilnehmenden Körper dauernd gleiche Temperatur haben sollen und alle dieselbe, so kann keine Wärme in Arbeit und durch die reversiblen Processe auch keine Arbeit in Wärme verwandelt werden. Es muss also die Summe der gewonnenen und verlorenen Arbeit für sich ge-

nommen gleich Null sein, und ebenso die Summe der ab- und zugeführten Wärme. Daraus gehen zwei Gleichungen hervor.

Die eine, welche sich auf die Wärme bezieht, sagt nichts Anderes aus, als was schon ohne Betrachtung des elektrolytischen Vorgangs gewonnen werden kann, nämlich dass die gleiche Wärmemenge erzeugt wird, wenn das Metall der Elektroden in eine concentrirte Salzlösung eintritt, die stufenweise verdünnt wird, wie wenn es direct in die verdünnte Lösung eintritt.

Die zweite Gleichung sagt aus, dass bei dem oben beschriebenen reversiblen Processe die mechanische Arbeit gleich Null sein müsse. Arbeit ist theils

1) für Eintreibung der Elektricität verwendet. Wenn P_a und P_k die Werthe der Potentialfunction in der Anode und Kathode sind, und in der Zeit t die Elektricitätsmenge $+E$ in P_a eingetrieben aus P_k weggenommen wird, so ist die Arbeit für die Zeiteinheit, wie schon oben bemerkt

$$\frac{E}{t}(P_a - P_k) = J(P_a - P_k).$$

2) theils wird Arbeit durch den sich dehnenden Dampf geleistet. Dieser Dampf entwickelt sich zunächst unter dem Druck p, der dem Sättigungsgrade der Flüssigkeit mit Salz entspricht; dann dehnt er sich bei constanter Temperatur bis zum Druck p_1. Nennen wir die Arbeit für die Masseneinheit W und das Volumen der Masseneinheit V, beide immer auf die gleichbleibend gegebene Temperatur bezogen, so ist

$$W = p.V + \int_V^{V_1} p.dv \quad \ldots\ldots\ldots \Big\} 1_c.$$

Die Gesammtgrösse dieser Arbeit $\mathfrak{W}$ ergiebt sich mittels der in 1 und 1_b aufgestellten Werthe der Strömung gleich

$$-\iiint dx.dy.dz.W\left\{u\frac{\partial}{\partial x}[q(1-n)] + v\frac{\partial}{\partial y}[q(1-n)] + w\frac{\partial}{\partial z}[q(1-n)]\right\}$$
$$-\int d\omega.W.q(1-n)\{u\cos a + v\cos b + w\cos c\} = \mathfrak{W} \quad \ldots\ldots \Big\} 2.$$

Durch partielle Integration des dreifachen Integrals und mit Berücksichtigung der Gleichung 1_a finden wir

$$\mathfrak{W} = \iiint dx \,.\, dy \,.\, dz \,.\, q \,.\, (1-n) \left\{ u \cdot \frac{\partial W}{\partial x} + v \cdot \frac{\partial W}{\partial y} + w \cdot \frac{\partial W}{\partial z} \right\} \quad 2_a.$$

Hierin sind n und W Functionen von q. Wenn man also setzt

$$q(1-n)\,dW = d\Phi \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;\Big\} \; 2_b$$

wo Φ eine neue Function von q bedeutet, oder auch

$$\Phi = \int_{p_0}^{p} q(1-n) \frac{dW}{dp}\, dp \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;\Big\} \; 2_c$$

worin p, der Dampfdruck über der betreffenden Salzlösung, ebenfalls Function von q ist, so erhält man

$$\mathfrak{W} = -\int d\omega \,.\, \Phi \left\{ u \cos a + v \cos b + w \cos c \right\} \;.\;.\;.\; 2_d.$$

Die Parenthese in diesem Ausdrucke bedeutet die zur Grenzfläche des Elektrolyten senkrechte Stromcomponente. Diese ist nur an den den Elektroden zugewendeten Theilen der Grenzfläche von Null verschieden. Ist die Concentration der Flüssigkeit, also q, u, p, Φ längs jeder einzelnen Elektrode constant, so wird

$$\mathfrak{W} = J(\Phi_k - \Phi_a) \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;\Big\} \; 3.$$

und die Gleichung der Arbeit

$$\begin{aligned} P_k - P_a &= \Phi_a - \Phi_k \\ &= \int_k^a q \,.\, (1-n) \,.\, \frac{dW}{dp} \cdot dp \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;\Big\} 3_a. \end{aligned}$$

$P_k - P_a$ ist aber der Werth der elektromotorischen Kraft, den die elektrolytische Zelle in der Richtung von der Anode zur Kathode, also in Richtung des von uns angenommenen Stroms, hervorbringt.

Diese Gleichung zeigt also die Existenz einer elektromotorischen Kraft an, deren Grösse nur von der Concentration der Flüssigkeit an den beiden Elektroden abhängt, nicht von der Vertheilung concentrirterer und verdünnterer Schichten im Innern der Flüs-

sigkeit, ein Schluss, der in den neulich der Akademie mitgetheilten Versuchen von Hrn. Dr. J. Moser seine Bestätigung findet.

Bei Zimmertemperatur ist die Druckverminderung, welche der Dampf über der Lösung der meisten Metallsalze zeigt, sehr unbedeutend, und deshalb die Grösse $\frac{\partial W}{\partial p}$ innerhalb dieser engen Grenzen des Druckes annähernd constant zu setzen. Sie kann dann vor das Integrationszeichen treten. Andererseits ist nach Wüllner's Versuchen die Verminderung des Dampfdrucks der in constant bleibender Wassermenge gelösten Salzmenge direct, also unserem q umgekehrt proportional. Bezeichnen wir den Dampfdruck des reinen Wassers bei der Temperatur des Versuchs mit dem bisher unbestimmt gelassenen p_o, so ist also zu setzen

$$p_0 - p = \frac{b}{q} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \; 4.$$

wo b eine von der Art des Salzes abhängige Constante bezeichnet. Also

$$P_k - P_a = b\frac{\partial W}{\partial p}\int_{p_k}^{p_a}(1-n)\frac{dp}{p_0 - p} \quad \ldots\ldots \Big\} 4_a$$

In Intervallen, wo $(1-n)$ einen constanten Werth hat, würde dies werden

$$P_k - P_a = b.(1-n)\frac{\partial W}{\partial p}\cdot\log.\frac{p_0 - p_k}{p_0 - p_a} \quad \ldots\ldots \Big\} 4_b.$$

$$= b.(1-n).\frac{dW}{dp}\cdot\log.\left(\frac{q_a}{q_k}\right) \quad \ldots\ldots \Big\} 4_c.$$

Die hierin vorkommende Grösse $\frac{\partial W}{\partial p}$ hat jedenfalls einen positiven Werth. Wenn man für die geringen Dichtigkeiten, welche die Wasserdämpfe bei Zimmertemperatur haben, das Mariotte'sche Gesetz als gültig voraussetzt, und das Volumen der Masseneinheit des Dampfes unter dem Drucke p mit V bezeichnet, so ist, wie oben in Gleichung 1_c bemerkt

$$W = p.V + \int_V^{V_1} p.dV.$$

Nach Mariotte's Gesetz ist

$$V = \frac{V_1 p_1}{p}$$

$$dV = -V_1 p_1 \cdot \frac{dp}{p^2}$$

$$\int_V^{V_1} p\, dv = V_1 \cdot p_1 \cdot \log \cdot \left(\frac{p}{p_1}\right)$$

$$W = p_1 V_1 \left\{1 + \log \cdot \frac{p}{p_1}\right\}$$

$$\frac{\partial W}{\partial p} = \frac{p_1 \cdot V_1}{p} = V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} \; 4_d.$$

als angenähert richtiger Werth.

Daraus ergiebt sich, dass die elektromotorische Kraft der Zelle positiv ist, wenn an der Kathode die Flüssigkeit concentrirter. und also $q_k < q_a$ und $p_k < p_a$ ist, was ebenfalls durch eine grosse Anzahl von Beobachtungen des Hrn. J. Moser bestätigt ist.

Für geringe Concentrationen und dem entsprechend geringe Verminderungen des Dampfdrucks über der Lösung geben die Formeln 4_c und 4_d auch das Gesetz der Zunahme der elektromotorischen Kraft mit steigender Concentration der Lösung. da auch der Werth von $(1-n)$ nach Hittorf's Untersuchungen für geringe Concentrationen nahe constant ist, für grössere dagegen steigt.

Das S der folgenden Tabellen ist die q proportionale Wassermenge, die mit einem Gewichtstheil des wasserfreien Salzes vereinigt in der Lösung vorkommt, A die elektromotorische Kraft nach den Beobachtungen von Hrn. J. Moser in Tausendtheilen eines Daniell'schen Elementes (Cu, $CuSO_4$, $ZnSO_4$, Zn) angegeben. Die Grösse

$$\gamma = \frac{1}{A} \cdot \log \cdot \frac{S_k}{S_a}$$

sollte constant sein nach Gleichung 4_c.

Für eine Zelle mit Kupfervitriol-Lösung und Kupfer-Elektroden ergeben sich folgende Werthe:

Kupfersulfat.

S_k	S_a	A beob.	A berechnet	γ	Werth von $1-n$ nach Hittorf
128,5	4,208	27	27	0,0550	0,724 für $S = 6{,}35$
—	6,352	25	23,75	0,0552	
—	8,496	21	21,45	0,0562	
—	17,07	16	15,94	0,0548	
—	34,22	10	10,45	0,0575	0,644 für $S > 39{,}67$

Als berechnete Werthe von A sind diejenigen angegeben, welche man erhält, wenn man den Werth von q aus der ersten Beobachtung auch für die andern Beobachtungen beibehält.

Beim Zinksulfat und Zinkchlorid, welche auch in concentrirteren Lösungen angewendet werden können, treten für diese stärkere Abweichungen ein,*) zugleich mit starkem Wachsen des $(1-n)$.

---

*) Nachträglicher Zusatz (Januar 1878). Neuere Versuche von Hrn. Moser zeigen in der That, dass beim Zinkchlorid die Grösse $\frac{\partial W}{\partial p} = V$ bei grösseren Concentrationen auf das anderthalbfache wächst, und nicht mehr als nahehin constant angesehen werden kann.

Zinksulfat.

S_k	S_a	A beob.	A berechnet	η	Werth von $1-n$ nach Hittorf
163	1,972	36	29	0,0543	
	2,963	28	26,4	0,0635	0,778 für $S = 2{,}524$
	4,944	22	23,1	0,0707	0,760 für $S = 4{,}052$
	10,889	18	18,0	0,0673	0,636 für $S = 267{,}16$

Zinkchlorid.

S_k	S_a	A beob.	A berechnet	η	Werth von $1-n$ nach Hittorf
99	19	21,5	24,7	0,0333	0,70 für $S = 332{,}87$
	9	40,4	36,0	0,0258	
	5,66	42,9	42,9	0,0290	
	2,33	67,1	56,2	0,0243	1,08 für $S = 2{,}774$
	1,22	120,9	65,9	0,0158	
	0,67	200,0		0,0108	

Die starken Abweichungen, die namentlich bei den höheren Concentrationen eintreten, erklären sich wohl theils durch das Steigen des Werthes von $(1-n)$ für die dichteren Lösungen, theils durch die stärkere Verminderung des Dampfdrucks. Da die Gesetze beider Änderungen für diese Salze noch nicht untersucht sind, konnte ich eine eingehendere Rechnung nicht anstellen.

Für die Berechnung des absoluten Werthes der elektromotorischen Kraft ist noch Folgendes zu bemerken. Die bisher gebrauchte Stromstärke J ist nach elektrostatischem Maass gemessen; ebenso ist die elektromotorische Kraft $P_k - P_a$ nach elektrostatischen Einheiten bestimmt. Nach elektromagnetischem Maass gemessen wird die Stromstärke J übergehen in

$$J = \frac{1}{\mathfrak{E}} \cdot J$$

und die elektromotorische Kraft

$$\mathfrak{A} = \mathfrak{E} \cdot (P_k - P_a) ,$$

wo $\mathfrak{E}$ die von Hrn. W. Weber bestimmte Geschwindigkeit ist. Nach den Bestimmungen von Hrn. Friedrich Weber ist für ein Daniell'sches Element (Cu, $CuSO_4$, $ZnSO_4$, Zn) die elektromotorische Kraft in elektromagnetischem Maass

$$\mathfrak{A}_D = 109540000 \cdot \frac{\text{Ctm.}^{\frac{3}{2}} \cdot \text{Gr.}^{\frac{1}{2}}}{\text{Secd.}^2} .$$

Nun zersetzt die elektromagnetische Stromeinheit W. Weber's, deren Einheit ist

$$\frac{\sqrt{\text{Mgr. Mm.}}}{\text{Secd.}} = 0{,}01 \cdot \frac{\sqrt{\text{Gr. Ctm.}}}{\text{Secd.}}$$

in der Secunde nach R. Bunsen

0,0092705 Mgr. Wasser

und $\frac{159{,}5}{18}$ mal so viel Kupfersulphat $CuSO_4$, d. h.

0,082147 Mgr.

Wenn wir also, wie in den Zahlentabellen, mit S die Menge Wasser bezeichnen, die mit einem Gewichtstheil des wasserfreien

Salzes in der Auflösung enthalten ist, so ist für die Versuche mit Kupfervitriol

$$\mathfrak{E}q : S = 0{,}0082147 \text{ Secd.} \sqrt{\frac{\text{Grm.}}{\text{Ctm.}}} : 1.$$

Ist nun die Verminderung des Dampfdrucks durch die angewendete Salzlösung bekannt, so ergiebt sich die Constante b aus der Gleichung

$$p_0 - p = \frac{\mathfrak{E}b}{\mathfrak{E}q},$$

worin der Druck p auch nach absolutem Kraftmaass, als $\frac{\text{grm.}}{\text{ctm. secd.}^2}$ zu berechnen ist.

Unsere Gleichung 4_c wird

$$\mathfrak{A} = \mathfrak{E}(P_k - P_a) = (\mathfrak{E}b) \cdot V(1-n) \log \cdot \left(\frac{S_a}{S_k}\right).$$

Der Werth der Constante $\mathfrak{E}$ braucht also nicht bekannt zu sein für die Berechnung des $\mathfrak{A}$ nach elektromagnetischem Maass.

Da wir die Gültigkeit des Mariotte'schen Gesetzes für den Dampf vorausgesetzt haben, ist das Product

$$\mathfrak{E} . b . V = \mathfrak{E}q . p_0 . V_0 . \frac{p_0 - p}{p}.$$

Das Verhältniss $\frac{p_0 - p}{p}$ ist nach Wüllner's Versuchen bei vielen Salzen fast constant bei geänderter Temperatur. Das Product $p_0 . V_0$ dagegen wächst annähernd proportional der absoluten Temperatur, was innerhalb der Grenzen der Zimmertemperatur nicht viel ausmacht. In der That zeigen die Versuche keinen erheblichen Einfluss der Temperatur auf die elektromotorische Kraft der besprochenen Zellen, wenigstens ändert sich dieselbe keineswegs in so starkem Verhältniss, wie der Druck der gesättigten Dämpfe.

Um die Übereinstimmung des absoluten Werthes der elektromotorischen Kraft unserer Ketten mit der durch die Formel gegebenen zu prüfen, fehlen noch ausreichende Data über die Dampfspannung der gebrauchten Salzlösungen. Benutzt man die Gleichung 4_c, um aus der von Hrn. J. Moser gefundenen elektromo-

torischen Kraft der Zellen mit Kupfersulfat-Lösungen die Grösse $\frac{p_0 - p}{p_0}$ für die einprocentige Lösung bei 20° C. zu berechnen, so erhält man diese Grösse gleich 0,00082, während Hr. Wüllner[1]) dieselbe Grösse gefunden hat

für Rohrzucker . . . . . = 0,00070,
für salpetersaures Kali . . . = 0,00229,
für schwefelsaures Natron . . = 0,00236.

Dass das Kupfervitriol sich in dieser Beziehung zwischen Rohrzucker und den Alkalisalzen einreihe, ist nach seinen chemischen Eigenschaften wahrscheinlich.[2]) Um genauere Bestimmungen zu erhalten, sind Versuche im hiesigen Laboratorium in Vorbereitung. Immerhin zeigt diese Rechnung wenigstens schon soviel, dass die angestellte Betrachtung einen theoretischen Werth der elektromotorischen Kraft giebt, der von derselben Grössenordnung ist, wie der beobachtete.

Da sich hierbei auf beiden Seiten der Gleichung Factoren, die aus den verschiedenartigsten physikalischen Untersuchungen gewonnen sind und deren einer über hundert Millionen beträgt, wegheben müssen, so ist dies vorläufige Ergebniss immerhin von einiger Bedeutung.

---

[1]) Poggendorff's Annalen CIII S. 556.

[2]) Nachträgliche Anmerkung (Jan. 1878). Hr. J. Moser hat seitdem Bestimmungen der fraglichen Grösse ausgeführt, wobei er statt Quecksilber Wasser und wässerige Lösungen anwendete. Er erhielt den Werth 0,00086 im Mittel aus drei Versuchen.

Hr. W. Peters legte vor:

Über *Acicularia Virchowii*, eine neue Annelidenform von Prof. Dr. P. Langerhans.

Am 27. September d. J. fing ich in der Bai von Funchal mit dem pelagischen Netz sechs Exemplare eines vollkommen durchsichtigen und farblosen Thieres von der Gestalt einer *Sagitta*. Die Länge der Thiere beträgt 0,5 bis 1,0 cm., die Zahl der Segmente 24 bis 33. Das konische Kopfsegment, ohne alle Anhänge und Sinnesorgane, ist mit dem Mundsegment zu einem Kopf vereinigt, der ein wenig dicker ist, als die darauf folgenden Segmente. Das Mundsegment und die beiden folgenden tragen jederseits einen grossen, oft am Rande umgeklappten Cirrus foliaceus, dessen Anheftung in Fig. 4 mit *a*, *b* und *c* bezeichnet ist. Vom 4ten Segment an sind je zwei blattförmige Cirren vorhanden (Fig. 1 u. 2), deren Anheftungsstellen in Fig. 4 bei *d* und *d'* sowie bei *e* und *e'* angegeben sind. Nach hinten nehmen die Cirri dorsales und ventrales allmählig an Grösse ab (Fig. 3); das Analsegment trägt zwei grössere platte Cirren. Vom 4ten Segment an befinden sich zwischen dorsalem und ventralem Cirrus je 2 bis 3 kleine Aciculae (Fig. 4), welche im vorderen Körpertheil klein sind und ganz in der Haut liegen, die an dieser Stelle eine leichte Hervorragung zeigt. Nach hinten nimmt diese Prominenz sowie die Stützнadeln an Grösse zu, ungefähr vom 17. Segment an prominiren die letzteren mit ihrer Spitze über die Haut des kleinen Höckers, in dem sie liegen (Fig. 4). Andere Borsten sind nicht vorhanden. Analsegment und die drei ersten Segmente sind ganz borstenlos.

Der Darmkanal beginnt mit einem quergestellten Mund (Fg. 2 *o*); er hat in den ersten drei Segmenten eine dicke Wand aus schmalen Cylinderzellen (Fig. 1 u. 4 *m*); vom 4. Segment an werden die Epithelien gross und hell, so dass sie beim lebenden Thiere an Chorda-Zellen erinnern. Der Anus liegt genau hinten zwischen den breiten Analcirren (Fig. 3). Die Lippen (Fig. 4 *l*) sind vorstülpbar; mit ihnen eine kegelförmige Zunge, die an der Rückenwand des Munddarmes liegt (Fig. 1 u. 4 *z*). Auf der Oberfläche dieser offenbar aggressiven Zwecken dienenden Zunge mündet eine Gruppe von Stäbchendrüsen, welche in einem besonderen Sack im Mundsegment über dem Darm sich befinden (Fig. 1 u. 4 *s*).

Das Nervensystem besteht aus einem Bauchmark und deutlich getrennten Strängen (Fig. 2). In jedem Segment liegt ein Paar von Ganglien, die in den vorderen Segmenten näher aneinander rücken (Fig. 2 u. 4 β, γ, δ, ε.). Vom Ganglion des 2. Segmentes aus gehen die Schlundcommissuren zu dem zwischen Drüsensack und Haut liegenden Hirn (Fig. 4 α.).

In den Epithelzellen der Cirren, welche zum Theil mit Cilien besetzt sind, finden sich eigenthümliche Gruppen von Stäbchenfollikeln, welche wie zusammengesetzte Augen aussehen. Ich habe dieselben leider nicht genauer untersuchen können, da ich seitdem das Thier nicht wieder gefangen habe. —

Obwohl von den sechs Exemplaren keins geschlechtsreif war, unsere *Acicularia* mithin vielleicht noch an Grösse zunehmen kann, so macht es dennoch ihre ganze Organisation unzweifelhaft, dass wir keine Larve eines anderen Thieres, sondern einen wohl ausgebildeten eigenthümlichen Organismus vor uns haben, dessen Stellung bei den freilebenden chätopoden Anneliden ist. Die *Acicularia* stimmt mit *Tomopteris* darin überein, dass ihre Borstenbewaffnung auf einige Stützuadeln reducirt ist, und es schien mir bezeichnend, dieser Eigenthümlichkeit im Namen Ausdruck zu geben. Aber während bei *Tomopteris* die Nadeln in den Cirri tentaculares sitzen, zeigt *Acicularia* umgekehrt die ersten Segmente ganz borstenlos, und unterscheidet sich dadurch sowie durch den kleinen, aller Anhänge entbehrenden Kopf und die eigenartige Zunge von den Gymnocopen. Die Gestalt der Cirren und die Form des Nervensystemes machen es trotzdem wahrscheinlich, dass wir für *Acicularia* wie für *Tomopteris* die nächsten Verwandten bei den Phyllodoceen finden werden.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Vorderende dorsal.
„ 2. Vorderende ventral.
„ 3. Hinterende.
„ 4. Vorderende seitlich.
a, *b*, c. Anheftungsstelle der Cirren des 1., 2., 3. Segmentes.

Acicularia Virchovii Langerhans

Kunstanstalt v. C. Bohm, Berlin

d, *d'*, *e*, *e'*. Anheftungsstelle der beiden Cirren der folgenden Segmente.
a. Hirn.
β, γ, δ, ε. Ganglien der folgenden Segmente (2, 3 etc.).
o. Mund.
l. Unterlippe.
s. Drüsensack.
m. Vorderer Abschnitt des Darmes.
n. Hinterer Abschnitt des Darmes.

Funchal, 28. October 1877.

---

29. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. du Bois-Reymond legte folgende Mittheilung des Hrn. Prof. Sigmund Exner, Assistenten am physiologischen Institut in Wien, vor.

In welcher Weise tritt die negative Schwankung durch das Spinalganglion?

Wenn es auch Pflicht ist, verneinende Ergebnisse von Untersuchungen mitzutheilen, insbesondere wo sie einer früher oder später nothwendig in der Wissenschaft auftauchenden Frage gelten, so mag es doch gestattet sein, bei deren Veröffentlichung so kurz wie möglich sich zu fassen.

Unter den Eindrücken der gangbaren Lehre, nach welcher das Nervensystem aus Nervenfasern und Nervenzellen besteht, legte ich mir schon vor einer Reihe von Jahren mit Rücksicht auf meine „Untersuchungen der einfachsten psychischen Processe“ die Frage vor: was geschieht mit der negativen Stromschwankung, wenn sie bei einer Ganglienzelle ankommt? indem ich hiemit die materielle Grundlage des schematisch einfachsten psychischen Vorganges erfasst zu haben glaubte.

Die Antwort auf diese Frage, soweit dieselbe mit den heutigen Hülfsmitteln zu liefern ist, lautet: die negative Schwankung geht durch die Ganglienzelle hindurch wie sie durch eine eben so lange Nervenstrecke hindurchgehen würde.

Da ich erwarten muss, dass diese Antwort dem Leser ähnlich unerwartet ist, wie sie mir war, so muss ich wenigstens andeuten, welche Maassregeln ich bei der Untersuchung anwendete, um mich selbst von der Richtigkeit derselben zu überzeugen.

Nach vielfachem Suchen nach einem passenden Objecte, an welchem man die aufgeworfene Frage experimentell in Angriff nehmen konnte, entschied ich mich für die Spinalganglien der Lendennerven des Frosches. Legt man die siebente, achte und neunte sensible, an ihrem Ursprung abgeschnittene Rückenmarkswurzel auf der Kleinheit des Objectes angepasste Thonstiefelelektroden mit Längsschnitt und Querschnitt auf, während die Ganglien in ihren Knochenverbindungen intact verbleiben, und reizt den N. ischiadicus durch Inductionsschläge, so muss dieser Reiz, soweit wir den anatomischen Bau der Spinalganglien kennen, durch die Ganglienzellen hindurchgehen. Es werden dabei nicht alle zur Ableitung aufgelegten Fasern in Erregung versetzt werden, weil ja ein Theil der durch die genannten Wurzeln austretenden Fasern schon weiter oben durch den N. cruralis u. s. w. abgegangen ist.

Bei Anstellung dieses Versuches sieht man, wie zu erwarten war, an der Bussole eine negative Schwankung. Ob nun diese negative Schwankung unverändert und unverzögert durch das Ganglion hindurchgegangen war, musste mit Bernstein's Differential-Rheotom untersucht werden.

Es genügt zu sagen, dass ich die hierauf bezüglichen Versuche wesentlich ebenso wie es Bernstein[1]) für den peripheren Nervenstamm gethan hat, ausgeführt habe; eine Versuchsweise, die ich im Folgenden als bekannt voraussetze. Nur habe ich wegen der ausserordentlichen Kleinheit des abgeleiteten Nervenstückes, um überhaupt noch messbare Ausschläge zu bekommen, die Dauer des Eintauchens der Stahlspitzen in die Quecksilbernäpfchen grösser machen müssen.

[1]) Untersuchungen über den Erregungsvorgang im Nerven- und Muskelsysteme. Heidelberg 1871.

Wenn ich bei der angedeuteten Anordnung die Zeit maass, welche zwischen dem Reiz und dem Eintritt der negativen Schwankung in die abgeleitete Wurzel vergeht, und wenn ich aus dieser Zeit die Nervenleitungsgeschwindigkeit wie für einen peripheren Nerven berechnete, so erhielt ich Zahlen, welche innerhalb der von Bernstein für diese Geschwindigkeit im peripheren Nerven gefundenen Werthe liegen. Es heisst dies, dass im Ganglion keine Verzögerung der Leitung statt findet.[1])

Der erste Verdacht, der gegen mein Ergebniss aufsteigen musste, war der, dass möglicherweise nur ein Theil *A* der sensibeln Fasern in Ganglienzellen übergehe, ein anderer Theil *B* ohne Weiteres durch das Ganglion hindurchtrete. Die negative Schwankung dieses letzteren Theiles wäre von mir beobachtet worden, die des Theiles *A* könnte verzögert und übersehen worden sein. Um die Schwankung des Theiles *A*, wenn sie überhaupt vorhanden ist, aufzufinden, würde aber unter dieser Voraussetzung genügen, den den Reizstoss liefernden Schieber des Rheotomes unter steter Controle der Reizbarkeit des Präparates einmal seinen ganzen Weg von 360 Graden beschreiben zu lassen. Ein Präparat reicht natürlich zu diesem Versuche nicht aus. Auf diese Weise überzeugt man sich, dass die geschilderte die einzige negative Schwankung ist, welche in der Wurzel bemerkbar wird.

Was weiter die Länge der negativen Schwankungswelle betrifft, so fand ich sie an der Wurzel zwar länger als sie Bernstein für den peripheren Nerven angiebt, doch ist der Unterschied nicht gross genug, um mit Rücksicht auf die Fehler, welche bei der Messung der Länge der negativen Schwankungswelle vorkom-

---

[1]) Wundt (Untersuchungen zur Mechanik der Nerven und Nervencentren, 2. Abth. S. 45) hatte eine solche Verzögerung der Leitung durch die Spinalganglien gefunden, doch waren seine Versuche (indem er direct nur die Reflexzeit bei Querleitung durch das Rückenmark, einerseits auf Erregung des N. ischiadicus, andererseits auf Erregung der sensibeln Wurzeln bestimmte) bei viel complicirteren Bedingungen angestellt. Es würde mich hier zu weit führen, ausführlich zu untersuchen, welche Versuchsweise die verlässlichere ist; es genügt zu erwähnen, dass gar nicht einzusehen wäre, wie mir bei meiner Art, die Versuche auszuführen, jene Verzögerung von 0,003 Sec. hätte entgehen können.

men können, zur Behauptung zu berechtigen, dass die Schwankung beim Durchtritt durch das Ganglion verlängert worden sei. Es kommt nämlich bei dieser Messung der Fehler, welcher bei der Zeitbestimmung des Eintauchens der Stahlspitze in das Quecksilbernäpfchen gemacht wird, in seiner ganzen Grösse als Dauer der Schwankung in Rechnung. Nun bedenke man, dass der Augenblick des Eintauchens bei möglichst behutsamer Drehung des Rades mit der Hand bestimmt wird, während beim Versuche die Spitze vielmals in der Secunde eintaucht und das Quecksilber in Bewegung setzt; ein Umstand der übrigens schon von Bernstein als Fehlerquelle erwähnt wird.

Dass auch die Höhe der durch das Ganglion getretenen Schwankungswelle nicht bedeutend von der im peripheren Nerven verschieden ist, kann man nun ohne Rheotom erkennen, indem man auf die gewöhnliche Weise tetanisirt, und den Ausschlag der Wurzel mit dem Ausschlag eines merklich gleich grossen Nervenstämmchens vergleicht. Wenn kein Unterschied in der Länge der Schwankungswellen ist, so muss eine etwaige Differenz des Bussolenausschlages auf die Höhe bezogen werden. Jedermann weiss, wie ungemein ungleich diese Schwankungen ausfallen. Die Ausschläge der Wurzel bewegten sich indess nicht innerhalb wesentlich anderer Gränzen, als die des peripherischen Nerven.

Ich muss ausdrücklich hervorheben, dass die von mir erhaltenen Ergebnisse wegen der Schwierigkeit auf diesem Gebiete überhaupt quantitative Bestimmungen auszuführen, und wegen der Kleinheit und Zartheit unseres Versuchsobjectes nur innerhalb sehr weiter Gränzen auf Genauigkeit Anspruch machen. Ich hatte für möglich gehalten, die negative Schwankung um eine wenigstens nach Tausendtheilen von Secunden zählende Zeitdauer verzögert zu finden, ferner dachte ich, sie könne ihre Dauer möglicherweise vervielfacht haben, oder sie könne auf einen Bruchtheil herabgesunken sein; dass alles das nicht der Fall ist, erhellt aus dieser Notiz.

Dass die negative Schwankung überhaupt das Spinalganglion überschreitet, ist schon vor vielen Jahren von E. du Bois-Reymond sogleich bei seinen ersten Versuchen über die von ihm entdeckte Erscheinung beobachtet worden.[1]) Doch erstreckten sich

[1]) Untersuchungen über thierische Elektricität. 1849. Bd. II. S. 601.

du Bois-Reymond's Untersuchungen, dem damaligen Stande unserer Wissensshaft entsprechend, noch nicht auf den zeitlichen Verlauf und die Gestalt einer Schwankungswelle. Auch hatte du Bois-Reymond den Durchtritt der negativen Schwankung durch das Spinalganglion nur in der centrifugalen Richtung studirt. Ferner hatte er schon damals die Thatsache gefunden, dass sich auch der Elektrotonus in derselben Richtung durch das Ganglion fortsetzt, wozu ich als Ergänzung beifügen kann, dass er centripetal das Ganglion in gleicher Weise überschreitet.

Ich unterlasse es, an diesem Orte die Frage zu erörtern, wie die mitgetheilten Ergebnisse sich mit unseren Vorstellungen vom Bau der Spinalganglien vereinigen lassen, und welche Folgen daraus für die Frage nach der Leitung eines Reizes durch Nervencentren überhaupt zu fliessen scheinen.

Hr. du Bois-Reymond knüpfte an diese Mittheilung des Hrn. Prof. Exner Vermuthungen über eine denkbare Function der Spinalganglien.

Hr. W. Peters legte vor: eine Übersicht über die während der sibirischen Expedition von 1876 von Hrn. Dr. O. Finsch gesammelten Säugethiere, Amphibien und Fische.

Mammalia.

1. *Vesperugo noctula* Schreber.
   Ein Exemplar. . Urdschar, 19. Mai.
2. *Vesperus Nilssonii* Keyserling et Blasius.
   Ein Exemplar in Barnaul.
3. *Crossopus fodiens* Pallas.

Ein Exemplar in der Passhöhe Burgatusai, Tarbagatai-Gebirge; russisch-chinesischer Grenzposten, ca. 5000′ hoch. Lebte in einer sehr kleinen kalten Quelle, in der auch ein *Gammarus* in grosser Zahl vorkommt, von denen die Spitzmaus vermuthlich lebt.

4. *Sorex pygmaeus* Pallas.
   Ein Exemplar von Langiorskaja, Ob, 7. September.
5. *Diplomesodon pulchellus* Licht.

Nur der hintere Körpertheil. Rest der Mahlzeit eines Bussards. Obere Schtschutschja, 28. Juli.

6. *Mustela (Putorius) vulgaris* L. — Vom Ob.
7. *Canis lupus* L. — Maiterek.
8. *Canis familiaris* L. — Zwei grosse Schädel von Obdorsk, ein kleiner von Luismoss am Ob, 4. Sept.
9. *Felis irbis* Ehrbg. — Tarbagatai.
10. *Sciuris vulgaris* L. — Narimskaja, Ob.
11. *Tamias striatus* L. — Tau-Teké-Gebirge, 11. Juni; Malo Atlim, Ob.
12. *Arctomys bobac* Schreber.

Altaiskesche Stanitza (Nord-Altai) und Maiterek (Süd-Altai). 5000′ hoch.

13. *Spermophilus Eversmanni* Brandt.

Altaiskesche Stanitza, 11. Juni; oberhalb Maiterek im Südaltai, ca. 4000′ hoch; Smeinogorsk, 14. Juni; Alexandroska, zwischen Altaiskesche Stanitza und Siränowsk.

14. *Spermophilus erythrogenys* Brandt.

Zwischen Salair und Tomsk in der Ebene bei dem Dorfe Pästirovskaja, am 30. Juni; Wüstensteppe zwischen dem Nordstrande des Saissan Nor und Maiterek, am 3. Juni.

15. *Mus musculus* L.

Oberhalb Maiterek, am Flusse Kuldschelik, 6. Juni; Taii-Teké-Gebirge, Chinesischer Hochaltai, 11. Juni; Lepsa, am Fusse des Ala Tau.

16. *Arvicola amphibius* L. — Barnaul. „Monch".

17. *Arvicola rutilus* Pallas. — Langiorskaja, Ob. Kommt in die Hütten der Eingebornen.

18. *Arvicola obscurus* Eversmann. — Tundra in der oberen Schtschutschja, 28. Juli.

19. *Myodes obensis* Brants. — Tundra in der mittleren Schtschutschja, 19. Juli; vor Tschorne, 10. August.

20. *Myospalax aspalax* Laxmann. — Maiterek; Altaiskesche Stanitza; Barnaul.

21. *Dipus elater* Lichtenstein. — Ein Exemplar aus der Steppe zwischen Urdschar und Bachty, 20. Mai.

22. *Lepus variabilis* Pallas. — Samarowa (Irtisch), 26. September.

23. *Antilope subgutturosa* Pallas. — Tarbagatai, 26 Mai.

24. *Antilope saiga* Pallas. — Bachty, 20. Mai.

25. *Ovis ammon* Linné. — Arcad, 5. Mai.

26. *Capra sibirica* Meyer. — Tarbagatai, 26. Mai.

27. *Equus hemionus* Pallas. — Steppe, nordöstlich von Saissan Nor.

Von den vorstehend erwähnten liegen gesammelte Exemplare vor. — Ausserdem wurden von Hrn. Dr. Finsch noch folgende Säugethiere entweder selbst beobachtet oder über ihr Vorkommen sichere Nachrichten eingezogen.

1. *Erinaceus auritus* Pallas. — Saissan.

2. *Talpa europœa* Linné. — Nach Versicherung des Hrn. Dr. Kriwicsky am Bercosofluss vorkommend.

3. *Ursus arctos* Linné. — Saissan; Altai; Ob.

4. *Canis vulpes* Linné. — Maiterek; Altai; Ob; Tundra.

5. *Canis lagopus* Linné. — Tundra.

6. *Mustela zibellina* Linné. — Saissan; Altai; Ob.

7. *Mustela (Putorius) sibirica* Pallas. — Altai.

8. *Mustela (Putorius) putorius* var. *Eversmanni* Licht. — Altai.

9. *Mustela (Putorius) erminea* Linné. — Altai; Ob.

10. *Gulo borealis* Linné. — Altai, Ob.

11. *Felis tigris* Linné. — Nach Exemplaren in der Sammlung zu Barnaul aus Biisk.

12. *Felis lynx* Linné. — Altai; Ob.

13. *Pteromys volans* Linné. — Altai; Ural.

14. *Cervus alces* Linné. — Ob.

15. *Cervus tarandus* Linné. — N. W. Altai; Ural.

16. *Cervus maral* Ogilby. — Altai; Ala Tau.

17. *Cervus pygargus* Pallas. — Altai.

18. *Moschus moschiferus* Linné. — Altai.

19. *Sus scrofa* Linné. — Das Wildschwein ist gemein in Ala Kul.

20. *Delphinapterus leucas* Pallas. — Ob.

Amphibia.

Pholidota.

1. *Testudo Horsfieldii* Gray.
   Ala Kul, 8. Mai.

2. *Phrynocephalus helioscopus* Pallas.
   Ala Kul, 9. Mai; Maiterek, 3. u. 4. Juni.

3. *Lacerta agilis* Linné.
   Arcadberge, 4. Mai; Dschasil Kul, Ala Tau-Gebirge; Lepsa, 14. Mai; Karak, Obfluss 7. Mai; Ala Kul, 4. Mai; Urdschar, 19. Mai; Maiterek.

4. *Eremias variabilis* Pallas.
   Ala Kul, 9. Mai; Maiterek, 3. u. 4. Juni.

5. *Elaphis dione* Pallas.
   Zwischen Urdschar und Bachty.

6. *Vipera berus* Linné.
   Smeinogorsk.

7. *Halys intermedia* Strauch.
   Smeinogorsk.

Batrachia.

8. *Rana temporaria* Linné.
   Sarni Gor, Ob, 10. Juli. — Ein junges Exemplar.

9. *Bufo vulgaris* Laurenti.

Alexandroska, Altai, 13. Juni.

10. *Bufo viridis* Laurenti.

Lepsa, in einem Sumpfe, 14.—16. Mai; Karakol, hinter Sergiopol, 7. Mai.

Pisces.

Percoidae.

1. *Perca fluviatilis* Linné. — „*Okun.*“

Am 26. August in Polai.

2. *Perca Schrenkii* Kessler.

In Ala Kul am 9. Mai zahlreiche Exemplare; in Sergiopol aus dem Karakolfluss ein Exemplar.

3. *Acerina cernua* Linné. — „*Jorsch.*“

In Male Obske Peske am 17. Juli, in Obdorsch am 22. August und in Narimowskaja am 16. Sept.

Salmones.

4. *Coregonus leucichthys* Gyldenstendt.

Coregonus nelma Pallas.
Coregonus lucius Nilsson.
Coregonus lucius et *Luciotrutta leucichthys* Günther.

— „*Njelma*“ ad., „*Njelmuschka*“ juv.

50 Werst oberhalb Obdorsk am 12. Juli.

5. *Coregonus syrok* Cuvier et Valenciennes. — „*Sirok.*“

50 Werst oberhalb Obdorsk am 12. Juli; Wespugl am 19. August; Polui am 26. August.

6. *Coregonus Merkii* Günther. — „*Sälgi.*“

50 Werst oberhalb Obdorsk 12. Juli, Male Obske Peské 17. Juli; Schtschutschja 19. Juli.

7. *Coregonus muksun* Pallas. — „*Moxun*“ ad.; „*Puschian*“ juv.

50 Werst oberhalb Obdorsk 12. Juli, junge Exemplare; Troitskaja 24. Sept. Kopf eines alten Exemplars.

8. *Coregonus nasus* Pallas. — „*Tschokur.*“

Male Obske Peské und Tobelko am 17. Juli; Wespugl 19. Aug.

9. *Salmo coregonoides* Pallas.

Brachymystax coregonoides Gthr.

Marka Kul.

10. *Thymallus vulgaris* Nilsson.

Maiterek. 5. Juni aus einem kleinen Bach; Chinesischer Hochaltai, 5000′ hoch. 5. Juni; Marka Kul.

Cyprinoidae.

11. *Schizothorax orientalis* Kessler. — „*Marinka.*"

Ala Kul, 9. Mai.

12. *Diptychus Dybowskii* Kessler.

Lepsafluss 14. Mai. Bulenkafluss bei Lepsa 14. Mai, Dschelanaschfluss bei Lepsa 15. Mai.

13. *Gobio fluviatilis* Rondelet.

Alysee bei Marka Kul. Chinesischer Hochaltai, ca. 5000′ hoch.

14. *Leucaspius delineatus* Heckel.

In zahllosen Schwärmen stromaufwärts ziehend; bei Pitlor, Gross Ob, 6. Sept.

15. *Idus melanotus* Heckel. — „*Potiasik.*"

Narimskaja, 16. Sept.; Male Obske Peské, 17. Juli.

16. *Leuciscus rutilus* Linné. — „*Soroga*" (und „*Potiasik*").

Narimskaja 16. Sept.

17. *Squalius grislagine* Linné. — „*Jasch*" oder „*Jas*".

50 Werst oberhalb Obdorsk 12. Juli; untere Schtschutschja 14. August.

18. *Diplophysa Strauchii* Kessler. — „*Pāstrak.*"

Ala Kul 9. Mai. Zwei Exemplare, eins mit grösseren, eins mit zahlreicheren kleineren Flecken.

19. *Diplophysa labiata* Kessler.

Balchasch-See in Sergiopol, 7. Mai; Kara Bulakfluss bei Urdschar, 19. Mai; Lepsafluss. 14. Mai; Bubakafluss bei Lepsa. Sind sehr wohlschmeckend.

Esoces.

20. *Esox lucius* Linné. — „*Schtschuka.*"

Obdorsk. 28. August; Laugiorskaja, 7. Sept.; kleiner Ob, 11. Sept.

Hr. Mommsen sprach über den der Akademie übergebenen neusten Band der Monumenta Germaniae historica.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

B. Boncompagni, *Bullettino.* T. X. Ottobre 1877. Roma 1877. 4.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. Nr. 21. Paris 1877. 4.

Revue archéologique. Nov. Série. 18. Année. x. Octobre 1877. Paris. 8.

Annales de chimie et de physique. 5. Série. Nov. 1877. T. XII. Paris. 8.

Congrès géologique international. Paris 1877. 4. Mehrere Exemplare.

J. S. Cooke, *Contributions from the chemical Laboratory of Harvard College.* Cambridge 1877. 8. Extr.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 53. Heft 2. Görlitz 1877. 8.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. X. 1877. 8. Übersandt von Hrn. Prof. Dr. C. Schmidt in Dorpat.

C. Schmidt & F. Dohrandt, *Wassermenge und Suspensionsschlamm des Amu-Darja in seinem Unterlaufe.* St. Petersburg 1877. 4. Extr. Vom Verf.

Monumenta Germ. hist. — Auctores antiquissimi. Pars I. 1. *Salviani libri rec. C. Halm.* Pars I. 2. *Ergippii vita Sancti Severini rec. H. Sarppe.* Berolini 1877. 4. Überreicht durch Hrn. Mommsen.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

December 1877.

Mit 3 Tafeln.

BERLIN 1878.

BUCHDRUCKEREI DER KGL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (G. VOGT)
NW. UNIVERSITÄTSSTR. 8.

IN COMMISSION IN FERD. DÜMMLER'S VERLAGS-BUCHHANDLUNG.
HARRWITZ UND GOSSMANN.

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

December 1877.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Kummer.

6. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mommsen las über die Familie des Germanicus.

Hr. Lepsius legte die folgende von Hrn. J. Oppert in Paris an die Akademie übersendete Mittheilung vor:

Die Maafse von Senkereh nnd Khorsabad.

Mein hochverehrter Freund, Hr. Lepsius, hat in einer scharfsinnigen Schrift betitelt „die Babylonisch-Assyrische Längenmaafstafel von Senkereh“ dieses wichtige Document beleuchtet, und wie mir scheint, mit Recht eine Emendation in Betreff der Unterabtheilung des *U* genannten Längenmaafses gemacht. Was indessen seine Schlufsfolgerungen auf die Texte von Khorsabad betrifft, sowie die aus dieser entspringende Wiederherstellung des assyrischen Längenmaafses, so bedauere ich, von denselben keine einzige annehmen zu können, da die Prämissen den Texten selbst zuwider laufen, und die Schlüsse ebenso unhaltbar sind.

Meine schon 1853 in der K. Akademie von Böckh günstig besprochenen Grundideen über die babylonische Metrologie, so wie die in meinem „Étalon des mesures assyriennes“ ausgeführten Resultate halte ich in ihrer vollen Ausdehnung aufrecht.

Der Satz, der die auf 6790^{m} sich belaufende Ringmauer von Dur-Sarkin (Khorsabad) in assyrischen Maafsen ausdrückt, lautet:

und dieses ist zu übersetzen, erstens wörtlich:

200. 200. 200. 200. 400. 400. 400. I. 60. $1\frac{1}{2}$ *Sa* 2 *U*

Da nun 60 durch *Soss*, 600 durch *ner*, (3600 durch *Sar*) ausgedrückt werden:

$3\frac{1}{3}$ *ner*, 1 *Soss*. $1\frac{1}{2}$ *Sa* (Klafter) 2 *U* (Spannen)

Anstatt $1\frac{1}{2}$ *Sa* liest man auf den Terracottacylindern und der bronzenen Tafel: 3 *qani* (3 Stab).

Aus der Tafel von Senkereh und andern Documenten erhellt aber folgende Addition:

$3\frac{1}{3}$ *ner* zu 7200 *U*	=	24000 *U*
1 *Soss* (Stadium) zu 720 *U*	=	720 „
$1\frac{1}{2}$ Klafter zu 12 *U*[1])	=	18 „
2 *U*	=	2 „
		24740 *U* = 6970^{m}. *U* = 0^{m}2742

In meinem Étalon habe ich nun durch die verschiedenartigsten, von vielen Reisenden unternommenen Messungen dargethan:

1° Dafs sich nirgends in einer Baulichkeit ein reines Quadrat angewendet findet, weder in Persepolis noch in Ninive, sondern ein Rectangel, welches dem Quadrat nahe kommt.

2° Dafs gewöhnlich die kleinere Seite dieses Rectangels die runde Zahl enthält, dafs die andere zu dieser runden Zahl ein Increment, eine Art Differential hinzufügt.

Dieses ist der Fall mit dem Rectangel in Khorsabad. Die beiden kleinern Seiten messen nach Botta bis auf fünf Meter genau 1645^{m}, die beiden grōfsern 1750^{m}.

Warum hat man in der Inschrift nicht geschrieben:

3 Ner 4 Stadien $21\frac{1}{2}$ Klafter 2 *U*?

Weil die 24000 *U* die runde Zahl angeben der Summe, wenn es ein Quadrat gewesen wäre, und 740 das Increment der beiden grōfsern Seiten, d. i.

2 kleine Seiten zu 6000	= 12000 *U*
2 grofse Seiten zu 6000 + 370 = 6370	= 12740 *U*
Summa	= 24740 *U*.

[1]) Oder: 3 Stab zu 6 *U*.

Um die Richtigkeit dieser Annahme zu prüfen, liegt aber ein sehr einfaches Mittel vor: ist sie richtig, so muſs 6000 zu 6370 in demselben Verhältniſs sein wie 1645 (1647) : 1750 (1748). Ist sie unrichtig, so muſs das Verhältniſs ein anderes sein.

Das Verhältniſs ist aber mit der Correction der bis 5 Meter genau von Botta gegebenen Maafse in beiden Fällen 1 : 1,06166.

Hat man in archäologischen Dingen jemals einen strengern mathematischen Beweis!

Das *U*, die Spanne, die Halbelle, ist also im Mittel 0^m27425. Dies ist ein ohne jegliches systematisches Vorurtheil gewonnenes Resultat.

Mein geehrter Freund liest anders: er übersetzt:

4 *Sar*, 3 *Ner*, 1 *Soss*, 3 *Qanu*, 2 *Ammat* (Elle): und er schliefst hieraus:

4 *Sar*	=	14400 Ellen
3 *Ner*	=	1800 „
1 *Soss*	=	60 „
3 *Qanu* (wohlberechtigte Variante für $1\frac{1}{2}$ *Sa*) .	=	18 „
2 *Ammat*	=	2 „
		16280 „

Da nun Hrn. Lepsius zufolge 0^m525 ein *U* ausmachen, so hätten wir 8547^m. Hierauf ist zu erwidern:

1° ist nicht *Sar*, 3600.

2° ist nicht *Ner*, 600.

3° ist wohl 60, aber als Längenmaafs nie etwas anderes als das sechzigfache *Sa* nie 60 Ellen.

4° *U* ist nicht *ammat*, sondern *aḫu*.

5° Der Umkreis von Khorsabad ist nicht 8547^m, sondern 6790^m.

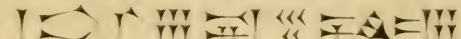
Wir werden die einzelnen Punkte beleuchten:

1° Das Zeichen für die Zahl 3600 ist (oder), so kommt es auch in der Sintfluthinschrift vor (II. l. 11 et passim). Das Zeichen selbst, und die Glosse erklärt es in der Inschriftensammlung des britischen Museums (W. A. I. IV, pl. 69, l. 22. 68. 78) durch *Sar*, geschrieben *Sa-ar*, das σάρος der Griechen.

Das Zeichen ist nicht 3600, sondern 200.

2° Das Zeichen ist nicht 600, sondern 400. Der Buchstabe für *ner* (geschrieben *ni-e-ir* in einem Syllabar) ist . (Vergleiche auch W. A. I. t. III, pl. 38 l. 16).

Aufserdem wird *ner* ausgedrückt durch , d. i. 200 + 400 (= 600). So z. B. liest man in allen Sargoninschriften (Dour-Sarkayan p. 7. l. 81).



1 *ner* VI *us.* L *talenta.*

d. i. 600 + 360 + 50 = 1010.

Wenn hier besonders zu rechnen wäre, z. B. als *Sar*, so müsste doch wenigstens das Einheitszeichen wiederholt sein. Dasselbe zeigt an, dafs als ein Begriff zu fassen ist.

Es heifst also: wirklich $3\frac{1}{3}$ *ner*, nichts weiter. Oder 4 mal 200 plus 3 mal 400; d. i. 2000 = $600 \times 3\frac{1}{3}$ [1]). Dagegen liest man l. c. 600 + 600 = 2 *ner*. Man unterdrückt das Zahlzeichen niemals bei der Einheit; eine andere kleinere Zahl *n* kann man ausdrücken durch *n* maliges Wiederholen des Zeichens.

3° Das Zeichen (*Us*) bedeutet nie 60 Ellen, sondern immer, wie auch in der Senkerehtafel, 60 *Sa* (Klafter zu 12 Halb-

---

[1]) Man darf mir nicht den Einwurf machen, warum man nicht dann lieber gleich 2000 geschrieben habe. Die Decimalnotation hat einen Coëfficienten nöthig: zweitausend wovon? Dieses würde sich nothwendigerweise auf Stadien, als dem zunächst vorhergehenden Werthe bezogen haben. Dagegen war die Absicht des Schreibers eine andere, und eine sehr klare. Er wollte und mufste, da er von *Soss* gesprochen, was nur ein Klaftersoss sein konnte, nur von Klafterneren sprechen, als nächstgröfstem Längenmaafs. Also die Zahl 2000 Klafter mufste er durch $3\frac{1}{3}$ Neren ausdrücken, was er einfach bewerkstelligte, indem er den Ausdruck *Ner* in seine Bestandtheile zerlegte, um so die Nereneinheiten und den Bruchtheil auszudrücken. So werden also zu erklären sein:
$1\frac{1}{3}$ *ner* (800), $1\frac{2}{3}$ *ner* (1000),
$2\frac{1}{3}$ *ner* (1400), $2\frac{2}{3}$ *ner* (1600), u. s. w.
In unserer Stelle hätte auch geschrieben werden können $3\frac{1}{3}$ *ner*; wie man auch für $1\frac{1}{2}$ Klafter drei Stab, oder für 1035 : 2 *ner* 7 *sus* 15 findet.

ellen). So liest man zweimal in dem berühmten Michauxsteine von einem Felde welches 3 *Us* (*Soss*) lang und 1 *Us* (*Soss*) 50 *Sa* (Klafter) breit ist. Es ist klar, dafs das *Soss* oder Stadium hier mehr als 50 *Sa* hat. Beides sind eben die Maafse der genannten Tafel. So steht es auch da in unserer Khorsabadinschrift, und da müsste doch mindestens vor Allem erst der Beweis geliefert werden, dafs das von Khorsabad nicht dasselbe ist, als das von Senkereh und von Ktesiphon (cf. W. A. I. t. I. pl. 70, l. 9. 11).

Das Gegentheil der Lepsius'schen Theorie, nämlich die Identität dieser Ausdrücke in den drei Orten, für welche schon die Präsumption von vorn herein spricht, ist aber darzuthun. In Senkereh wie in Khorsabad besteht dieselbe Stufenreihe vom Kleinern zum Gröfsern, der vier Werthe:

U Qanu Sa Us.

Aufserdem ist das Verhältnifs des *Qanu* zu *Sa* wie 1:2 in beiden Documenten dargethan, denn in Senkereh steht dieses geradezu, und in Khorsabad liest man als Variante für $1\frac{1}{2}$ *Sa* : 3 *Qanu*. Das Verhältnifs des *U* zu *Qanu* als 1:6 wird auch von Hrn. Lepsius, und mit Recht, beibehalten. Da nun das Zeichen *Sa* niemals Zwölf bedeutet, bezieht sich auch hier, wie in Senkereh und Ktesiphon das Sechszigfache, nicht auf das *U*, sondern auf das zunächst vorhergehende *Sa* als Einheit.

Endlich findet sich der letzte Terminus der Senkerehtafel *kašbu* (so zu lesen vergl. Sintflutht. VI. l. 11), die Parasange von 30 Stadien, in derselben Khorsabadinschrift als Wegmafs wieder. (Dour-Sarkayan p. 5). Also die fünf Abstufungen der ersteren sind im Sargontexte nachzuweisen.

4° Nirgends findet sich ein Beweis, dafs *U* gleich *ammat*[1]) Elle sei. Letzteres kommt nur einmal vor (Grofse Nebuchadnezzarinschrift col. VIII. l. 45), und auch da noch in einer Zusammensetzung *ammatgagar*, welches ich schon 1853 als Stadium erkannt (S. Böckh. Monatsber. der K. Akademie zu Berlin 1853). Es findet sich 490 *ammatgagar*, und an einer andern Stelle (col. VI, l. 25) 4000 *Ugagar*, für etwas anderes: hieraus folgt doch wahrlich nicht die Identität des *U* und des *ammat!*

---

[1]) In einem verstümmelten Syllabare liest man *ammatu*, aber ist es das Wort „Elle"?

5° Da nun unbestritten

ein *U*	zum *Qanu*	wie	1 : 6
ein *Qanu*	zum *Sa*	wie	1 : 2
ein *Sa*	zum *US*	wie	1 : 60
ein *US*	zum *Ner*	wie	1 : 10
ein *Ner*	zum *Sar*	wie	1 : 6

so würde die Angabe, nach der Theorie meines geehrten Freundes, für den Umfang der Ringmauer von Khorsabad 195,140 *U* ausmachen; auf 6790^{m} würde dieses für jedes *U*, d. i. für die vermeintliche Elle des Hrn. Lepsius fünf und dreifsig Millimeter, oder anderthalb Zoll betragen.

Dieses ist der richtige Schlufs, der aus derselben zu ziehn ist.

Es wird also die in meinem „Étalon des mesures assyriennes" aufgestellte Abstufung aufrecht erhalten bleiben müssen:

U, *aḫu*, Spanne Halbelle[1])	0^{m}27425
Qanu, Stab	1^{m}6455
Sa. Toise. Klafter	3^{m}291
Us, Stadium	197^{m}46
Ner, Meile	1974^{m}6
Sar, Schönus, Doppelparasange[2])	11847^{m}6

Die assyrische Notation ist aufser dem gewöhnlichen Decimalsystem folgende:

	. . . .	5			400
	. . . .	10		(*ner*)	600
	(*Sus*)	60			1000
		100		(*Sar*)	3600.
		200			

[1]) Also die Elle zu 0^{m}5485. Ein englischer Architect, Hr. Flinders Petrie bestimmt aus andern Monumenten die assyrische Elle auf 0^{m}544.

[2]) Der Ausdruck ist *barku* (W. A. I. III, 17, 88, nicht *masku* wie Ét. p. 6) und *birku* (W. A. I. IV, 69, 22).

Hr. Lepsius legte hierauf mit Bezug auf die vorstehende Mittheilung des Hrn. Oppert die folgenden Bemerkungen vor:

Weitere Erörterungen über das babylonisch-assyrische Längenmafssystem.

Wenn die voranstehenden von Hrn. Oppert der Akademie übersendeten Bemerkungen über meine Abhandlung: „Die Babylonisch-Assyrischen Längenmafse, nach der Tafel von Senkereh" (Abhandl. der Königl. Akad. der Wissenschaften 1877 Philos. hist. Kl. p. 103 ff.), von irgend einer andern Seite, als es der Fall ist, ausgegangen wären, so würde ich geglaubt haben, mich einer eingehenden Beantwortung derselben enthalten zu dürfen, da sie kein neues Element in die Diskussion bringen, das nicht schon in der Abhandlung selbst hinreichende Erwägung gefunden hätte. Dem Autor aber der Schrift: Étalon des mesures Assyriennes (1875), deren bisher als grundlegend angesehene Ergebnisse ich eben in Frage gestellt hatte, bin ich es, ebensowohl wie dem hochgeschätzten Kollegen, der in seiner Eigenschaft als Korrespondent unserer Akademie, dieser seine Reklamation als ein Erkenntlichkeitszeichen vorlegt und ihren Abdruck wünscht, ohne Zweifel schuldig, die einzelnen von mir bestrittenen Punkte jener Schrift, die er aufrecht erhalten will, nochmals, und vollständiger als es früher nöthig schien, vorzuführen und zu erörtern. Auch mufs ich ihm für den Weg, den er zur Veröffentlichung seiner Mittheilung eingeschlagen hat, dankbar sein, insofern er es mir dadurch möglich gemacht hat, meine Erwiderung unmittelbar folgen zu lassen.

Er beginnt mit einer Concession, die ich gerade von ihm sehr hoch aufzunehmen habe, weil sie den eigentlichen Kernpunkt der ganzen Untersuchung betrifft, nämlich die Eintheilung der Elle, durch welche sich das Assyrische Mafssystem wesentlich von allen übrigen des Alterthums so wie von Opperts eigner jetzt aufgegebener Auffassung desselben unterscheidet. Während die Aegypter, Griechen, Römer, Hebräer u. a. ihre Elle in 6 Palm zu 4 Finger oder in 24 Finger theilten, wurde die Assyrische Elle in 6 Hände zu 5 Fingern oder in 30 Finger getheilt. Oppert giebt jetzt zu, dafs meine Unterabtheilung des *U* richtig sei. Dieses *U* ist der Babylonische Name für George Smith's und meine Elle, assyrisch *ammat*, (s. unten p. 16) von 0^{m}525. Oppert aber —

und diesen Irrthum habe ich besonders bekämpft — hält noch jetzt dieses *U* für eine halbe Elle, und liefs bisher diese halbe Elle, wie auch Smith seine ganze Elle, in 60 *uban* getheilt sein. So glaubten sie die Tafel von Senkereh verstehen zu müssen, die aber, wie Oppert jetzt anerkennt, dem *U* nur 30 *uban* giebt. Es ist klar, dafs $\frac{1}{6}$ Elle nur eine Hand, $\frac{1}{30}$ Elle nur ein Finger sein kann. Dafür spricht auch augenscheinlich, dafs alle Assyriologen, Oppert (Étal. p. 30) nicht ausgenommen, das Zeichen für *uban*, seinen ideographischen Elementen nach, durch „Handspitze" erklären, und dem Laute nach mit dem hebr. בֹּהֶן *bōhen*, dem arab. إِبْهَام *ibhām*, pollex, zusammenstellen. Umgekehrt also, wenn *uban* der Finger ist, so mufs *U* die ganze Elle sein. Dazu kommt noch eine andere schlagende Bestätigung, die ich in der Abhandlung noch nicht herbeigezogen habe. Das Sechsfache des *U* heifst auf der Tafel von Senkereh, auch von Oppert unbestritten, *qanu*. Das ist offenbar das hebräische קָנֶה, *qāneh* (spätgriechisch κάλαμος), welches in der Vision des Ezechiel (40, 5. 43, 13) eine Assyrische Mefsruthe von 6 ganzen Ellen ist; folglich ist auch der sechste Theil des *qanu* die ganze Elle, nicht die halbe. Ich sollte meinen, dafs hiermit die in sich vollständige Reihe der Mafse von Senkereh ein für allemal festgestellt wäre. Die Ruthe, *qanu*, hat 6 Ellen, *U* oder *ammat*; die Elle hat 6 Hände, *qatu*; die Hand hat 5 Finger, *uban*.

Nach Oppert aber wird auf der Tafel von Senkereh die Elle selbst gar nicht erwähnt, sondern nur sein *U*, die halbe Elle. Da er nun mit uns anerkennt, dafs das *qanu* = 6 *U* war, so ist ihm auch das *qanu*, trotz der hebräischen Ruthe *qaneh*, nicht eine ganze Ruthe von 6 ganzen Ellen, sondern eine halbe Ruthe von 6 halben Ellen, die er *canne* nennt, zu $1^{m}{,}6455$. Da er ferner jetzt auch zustimmt, dafs das *U* in 6 Theile getheilt war, so kann ein solcher Theil auch nicht eine Hand sein, auch kein Palm, sondern eine halbe Hand oder ein halber Palm, zu $0^{m}{,}0457$. Endlich, da diese halbe Hand oder Palm wieder in 5 *uban* getheilt war, so konnte das *uban* von $0^{m}{,}0091$ weder ein Finger sein, noch auch, wie er in seinem Étalon annahm, ein Nageleindruck[1]), *ongle*, sondern ein Mafs von 2 seiner *ongles* oder eine halbe Fingerbreite.

[1]) Oppert sagt Étal. p. 31 über sein *uban*: Nous ne pouvons pas accepter les mots *doigt* ou *pouce* pour une mesure de 4 mm. $\frac{1}{2}$ et nous ne pouvons l'expliquer que par l'empreinte d'un ongle faite dans la brique molle en guise de cachet.

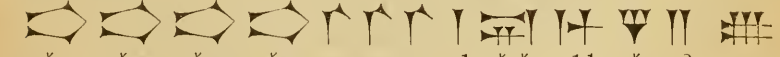
Er findet also auf der Tafel von Senkereh folgende merkwürdige Scala von Mafsen:

qanu, eine halbe Ruthe, canne	$1^{m},6455$
U eine halbe Elle, demi-coudée	$0^{m},2742$
[*qatu*], eine halbe Hand, demi-palme	$0^{m},0457$
uban, ein halber Finger, deux ongles	$0^{m},0091$.

Dagegen fehlen in diesem assyrischen Mafssystem gänzlich die vollen Mafse der Elle, der Hand (oder des Palm) und des Fingers. Ebensowenig ist etwa der Fufs vertreten. Ist ein solches System, welches kein einziges der natürlichen Körpermafse enthält, denkbar? und ist es nicht klar, dafs die von ihm angenommenen Mafslängen, welche sämmtlich Hälften der gewöhnlichen Mafse sind, und zwar zum Theil solcher, deren Namen sie selber führen, verdoppelt werden müssen, um ihren richtigen Sinn zu erhalten? Es mufs für Jedermann klar sein, dafs in dieser Beziehung von Oppert's Behauptungen nichts mehr aufrecht zu halten ist; und es ist fast unnöthig, noch die fernere Bestätigung des Gesagten hinzuzufügen, dafs wenn der Umfang von Khorsabad in *U* angegeben wird, dies nicht in halben Ellen geschehen konnte, während das gesammte Alterthum nur von ganzen Ellen weifs und danach rechnet, und auch Oppert die Existenz einer babylonischen und einer assyrischen ganzen Elle zugiebt, aber keinen Namen dafür hat und keine Stelle für ihren Gebrauch nachweisen kann.

Wir gehen nun näher auf Oppert's Berechnung des Umfangs von Khorsabad ein, welche die ganze Verwirrung des seinem eignen Scharfsinn erlegenen Gelehrten herbeigeführt hat. Denn auch diese wunderbare Rechnung will er ausdrücklich aufrecht erhalten.

Die Inschrift, die sich bei Botta und Rawlinson in vielen Exemplaren findet, erscheint mit einigen unwesentlichen Varianten[1]) so:



šar šar šar šar ner ner ner 1 *šuš*, $1\frac{1}{2}$ *ša*, 2 *ammat*

4 *šar*, 3 *ner*, 1 *šuš*, $1\frac{1}{2}$ *ša*, 2 *ammat*

d. i. 4×3600, 3×600, 1×60, $1\frac{1}{2} \times 12$, 2 Ellen (= 16280 Ellen) welche zu $0^{m},525 = 8547^{m}$ sind.

[1]) S. die Abhandlung p. 132; wo auch angemerkt ist, dafs für „$1\frac{1}{2}$ *ša*“ auch das gleichwerthige „3 *qani*“ vorkommt.

So nach meiner von Schrader und Delitzsch gebilligten Übersetzung.

Herr Oppert aber übersetzt folgendermafsen:

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{2}{3}$ *ner*, 1×720, $1\frac{1}{2} \times 12$, 2 *U*

oder: 200 200 200 200 400 400 400 *ša*, 1×720, $1\frac{1}{2} \times 12$, 2 *U*

das ist: $3\frac{1}{3}$ *ner* zu 7200 *U*

oder:

2000 *ša*	zu	12 *U*	=	24000 *U*
1 *šuš*	zu	720 *U*	=	720 *U*
$1\frac{1}{2}$ *ša*	zu	12 *U*	=	18 *U*
2 *U*			=	2 *U*
				24740 *U*

welche zu $0^{m},27425 = 6784^{m},9$ sind. Statt $6784^{m},9$ setzt er (Et. p. 28) 6790^{m} und erhält durch diese kleine Erhöhung genau die Zahl der Flandin'schen Messung, welche $2 \times 1750^{m} + 2 \times 1645^{m} = 6790^{m}$ ergab; eine scheinbar schlagende Übereinstimmung zwischen Inschrift und Nachmessung, die aber auf folgenden Prämissen ruht.

Es ist nicht leicht den ursprünglichen Gedankengang aus der verwickelten Darstellung klar herauszufinden: doch dürfte er sich auf Folgendes reduciren lassen.

Die Persischen Paläste, sagt er, seien meist quadratisch angelegt, aber nicht streng quadratisch, sondern in der Regel so, dafs zwei Seiten des Rechtecks ein wenig länger seien als die beiden andern (Étal. p. 10, oben p. 3). Er führt 7 Paläste auf, von denen freilich zwei die beiden Seiten wie 3:4 haben, wenn dies auch nicht sehr genau stimmt. Von den 5 andern aber haben die kleineren Seiten 125, 48, 20, 28, 28 Ellen (zu $0^{m},5485$), die gröfseren $126\frac{1}{4}$, $48\frac{1}{8}$, $20\frac{1}{13}$, $29\frac{7}{8}$, $28\frac{5}{9}$ Ellen (Et. p. 11). Diese winzigen Überschüsse sollen beabsichtigt gewesen sein. Wahrscheinlich hätten, sagt er, religiöse Gründe der genauen Quadrirung entgegengestanden. Dasselbe Princip, einen Überschufs über das ursprünglich gemeinte Quadrat zuzufügen, sei augenscheinlich auch in Khorsabad befolgt, wo nach Flandin die kleine Seite 1645^{m} die längere 1750^{m} der ganze Umfang also 6790^{m} betrage. Die kleine Seite vervierfacht gebe das gemeinte Quadrat in einer runden leicht auszusprechenden Zahl und werde in der keilschriftlichen Angabe vorangesetzt, dann folge der Überschufs in einer kleineren zugefügten Zahl (Et. p. 12). Nun betrage in Khorsabad der Gesammtumfang, nach seiner Lesung, 24740 *U*. Davon bezeichnen die runden 24000 *U* den Umfang des ursprünglich gemeinten Quadrats, 740 *U*

den des Überschusses. Die Quadratseite betrage also 6000 *U*. Da nun Flandin diese zu 1645^{m} gemessen habe, so kommen auf jedes *U* 0^{m},27425. Folglich sei *U* nur eine halbe Elle, und die ganze Elle betrage das Doppelte davon 0^{m},5485. Dies sei die Länge der assyrischen Elle, verschieden von der babylonischen, der er die Länge von 0^{m},525 läfst. Die Tafel von Senkereh widerlegt dies jetzt freilich direkt, indem sie beide Ellen gleichwerthig setzt. Da aber die obige Vergleichung sich mit einer Elle von 0^{m},525 nicht verträgt, so schliefst er daraus, statt die künstlich herbeigeführte Vergleichung zu verwerfen, nicht nur, dafs hier halbe statt ganzen Ellen gemeint seien, sondern auch, dafs die aus derselben gewonnene ganze Elle gröfser als 0^{m},525, nämlich 0^{m},548 gewesen sei, unterscheidet also die assyrische von der babylonischen Elle, und berechnet danach alle übrigen mit der Elle in Beziehung stehenden Mafse und Mafsangaben.

Was hat es nun aber mit der obigen Zahlen-Vergleichung selbst für eine Bewandnifs? Sie beruht offenbar auf zwei Faktoren. Der eine ist die Voraussetzung, dafs Flandin's Messung der noch vorhandenen Theile der Umfangsmauer von Khorsabad sich mit der Angabe des alten Architekten decke. Das mufs aber im Gegentheil durchaus bestritten werden, weil Flandin zunächst nur eine lange Seite und eine kurze Seite des Haupt-Rechtecks gemessen und diese verdoppelt hat, die inschriftliche Angabe aber in dem Gesammtumfang nothwendig die kleineren Ausbaue und eine sehr bedeutende jetzt zerstörte Erweiterung auf der Seite des Palastes mit inbegriffen haben mufs.

Der andre Faktor ist seine Lesung der Inschrift des Sargon. Diese begründet er folgendermafsen.

Die beiden Zeichen und , von welchen das erste im Anfange unsrer Inschrift in vierfacher, das zweite in dreifacher Wiederholung erscheint, hat er unmittelbar sich folgend gefunden in einer andern öfters wiederkehrenden Inschrift des Sargon [1]), die er so übersetzt:

1 *ner* 6 *šuš* 50 (Talente)

---

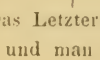
[1]) Botta, Mon. de Ninive, t. III, pl. 18ter, 96; 22, 16; 38, 63; 46, 71; Oppert, Dour-Sarkayan p. 7, 81.

Er nimmt also die beiden Zeichen als eine zusammengehörige Gruppe für das einfache Wort *ner*. In der Khorsabad-Inschrift findet er die beiden Elemente dieses seines *ner* getrennt und vervielfacht. Wenn er nun diese Gruppe so decomponirt, dafs er für $\frac{1}{3}$ und für $\frac{2}{3}$, das Ganze also für $\frac{3}{3} = 1$ *ner* nimmt, und diese Werthe auf jene Inschrift anwendet, so erhält er seine obige Übersetzung $\frac{1}{3}\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{3}\ \frac{2}{3}\ \frac{2}{3}\ \frac{2}{3} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$ *Ner*. Die folgende sehr merkwürdige Deduktion mufs ich aber originaliter anführen, da ich vergebens bemüht war, ihr einen Sinn abzugewinnen. Nur soviel sehe ich, dafs statt $1\frac{1}{2}$, das er mit (?) versieht, nach seiner wörtlichen Vorschrift, $1\frac{1}{4}$ stehen müfste. Man versuche sich an dem mathematischen Räthsel, das er hier aufgiebt. „L'expression composée de quatre et de trois veut donc dire $3\frac{1}{3}$. La question de la composition reste ouverte, à savoir, si signifie $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3}$ de ner, ou bien, si l'excédant des est énoncé avec le nombre de l'autre élément comme dénominateur. Nommons le premier composant *r*, le second *s*, nous aurions ainsi:

$$r\ s = 1$$
$$r\ r\ s = 1\tfrac{1}{2}\ (?)$$
$$r\ r\ s\ s = 2$$
$$r\ r\ r\ s\ s = 2\tfrac{1}{2}$$
$$r\ r\ r\ s\ s\ s = 3$$
$$r\ r\ r\ r\ s\ s\ s = 3\tfrac{1}{3}$$

Nous traduisons donc le passage de Sargon: („J'ai fait le pourtour de la ville de) 3 milles et d'un tiers, plus un stade, 3 cannes et 2 *U* (Étal. p. 13).“ Wenn er dann den *ner* zu 7200 (statt 600) *U* nimmt, und den *šuš* zu 720 (statt 60), und dazu $1\frac{1}{2}$ *ša* = 18, und 2 *U* hinzuzählt, so erhält er die 24740 *U* (p. 28), welche zu $0^{m}{,}2742$, die verlangte Summe von $6784^{m}{,}9$ ergeben, die man Flandin's Summe von 6790^{m} gleich setzen kann.

Diese Lesung und Berechnung der Inschrift beruht auf einer ganzen Reihe von Unmöglichkeiten. Zwei gesonderte, nicht in eine einzige Gruppe verbundene Zeichen ideographischer — nicht phonetischer — Art sollen das einfache Wort *Ner* ausdrücken [1]).

[1]) Das Zeichen 1, wird hier vor gesetzt, und vor  nicht wiederholt. Das Letztere war offenbar um so weniger nöthig, da sich die 1 wiederholte, und man ebensogut sagen konnte 1 *šar* und 1 *ner*, wie 1 *šar*

Giebt es dazu in der Keilschrift irgend eine brauchbare Parallele? Von diesen zwei Zeichen soll dann aber sogar das zweite auch für sich allein zuweilen den *Ner* bezeichnen (Étal. p. 4). Dann würde also das erste Zeichen in der Gruppe gar nichts bedeuten. Diese auffallende Behauptung modificirt er allerdings in seiner obigen Mittheilung (p. 4) dahin, dafs, wenn nur ein Zeichen für *Ner* stehe, dieses nicht , sondern geschrieben werde. Er führt dafür eine Stelle aus Rawlinson III, 38, obv. 16 an, wo er die Angabe findet: 2 *Ner*, 7 *šuš*, 15 (Jahre). Aber auch diese Behauptung des belesenen Assyriologen kann ich auf das bündigste widerlegen, da beide Formen in ein und derselben Inschrift wechseln, also bedeutungslose Variationen sind. Er vergleiche nur unsre obige Khorsabad-Inschrift, wie sie auf den Stieren von Niniveh, wo immer gebraucht wird, und wie sie auf den beiden Cylindern des Sargon erscheint, von denen er den einen selbst (Dour-Sarkayan p. 19, 65), den andern Rawlinson I, 36, 55, publicirt hat, und wo beidemal dafür gebraucht wird! Wie käme ferner die Zahl 400 dazu, ein Zeichen für sich zu erhalten, statt der bekannten Zusammensetzung 4×100, da dies weder in das Decimal- noch in das Sexagesimal-System passen würde. Und, wenn 200 *ša*, 400 *ša* bedeuten soll, wie kommt es, dafs dann keine Andeutung von *ša* dabei ist, wie es doch nöthig wäre? Oder, wenn er statt der 200 und 400 *ša* auf $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ *ner*, wie er es im Etalon thut, zurückgehen wollte, wie kommt es, dafs nicht die gebräuchlichen Zeichen für diese Brüche gesetzt wurden, und wie, dafs keine Andeutung vorhanden ist, dafs hier die Drittel als *ner* verstanden werden sollen? Ist es endlich in irgend einem System erhört, dafs man eine Gruppe wie   welche $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$ *ner*, oder $200 + 400$ *ša* bedeuten soll, derartig auflösen könnte, dafs ihre einzelnen Bestandtheile, wie hier, beliebig vervielfältigt und dann summirt werden könnten, und zwar immer so, dafs die kleinere Einzelzahl gegen alle sonstige Ordnung der gröfseren vorangesetzt wird?

---

und *ner*. Die 1 bleibt aber auch sonst vor Mafsen weg. So fehlt sie in 2 Exemplaren der Khorsabad Inschrift vor dem *šuš*, nämlich bei Botta, Mon. de Ninive t. III, 27, 55; und Oppert, Dour-Sark. 7, 90.

Warum schrieb man nicht: 3 *ner*, 4 *šuš*, 21½ *ša*, 2 *U*? So fragt er (Étal. p. 13 und oben p. 2) selber, und antwortet darauf, weil man die 24000 *U* als Umfang des ursprünglichen Quadrats von dem Überschufs gesondert halten wollte (!). Und warum schrieb man nicht statt $4 \times 200 + 3 \times 400$ gleich 2000 *ša*? So fragt er weiter oben p. 4 Note; und giebt eine mir unverständliche Antwort darauf. Er mufste vielmehr die Frage so stellen: warum schrieb man nicht $3\frac{1}{3}$ *ner*? denn dafür waren ja alle einzelnen Zeichen vorhanden, wie er selbst am Schlusse derselben Note sagt. Die Antwort auf diese in seinem Sinne allein richtige Frage bleibt er schuldig.

Nachdem ich nun diesen Stand der Sache im Allgemeinen dargelegt, und gezeigt zu haben glaube, dafs Oppert's System von Halbmafsen völlig unhaltbar ist, dafs namentlich sein *U*, nicht eine halbe, sondern eine ganze Elle bedeutet; ferner, dafs seine Berechnung des Umfangs von Khorsabad, wie er in den Inschriften verzeichnet ist, auf einer Reihe ebenso künstlich erdachter als unmöglicher Voraussetzungen beruht, und andrerseits auch die Mafse von Flandin keineswegs den ganzen Mauerban umfafsten; ferner dafs unter den durch die entzogene Basis hinfällig gewordenen Resultaten sich namentlich auch der Unterschied zwischen einer babylonischen und einer assyrischen Elle befindet, der nun auch durch die Tafel von Senkereh direkt widerlegt wird; nachdem endlich auch Oppert's Zustimmung erfolgt ist in dem wichtigsten Punkte der Unterabtheilung der Elle in 6 Hände und 30 Finger: bleibt nur noch übrig einen Blick auf die von ihm besonders hervorgehobenen 5 einzelnen Punkte zu werfen um sie, so weit dies noch nicht im Vorausgehenden geschehen, zu erledigen.

Er behauptet unter No. 1: Das Zeichen für den *šar*, 3600, sei nicht sondern (oder). Er citirt dafür die Sintfluthinschrift II, 11. Die entsprechenden Stellen in Smith's Übersetzung (Soc. of bibl. arch. vol. III, p. 544, col. II, 10—14; VI, 31. 32) lehren aber, dafs hier von einem τάξος unmöglich die Rede sein kann, sondern nur von einer allgemeinen Bezeichnung, welche Smith durch „measure" wieder giebt. Ebenso wenig giebt bei näherer Prüfung das vierspaltige Syllabar dem Zeichen die Bedeutung τάξος, oder auch nur die Aussprache *šar*, weil lin. 22. 23 die Zeichen und offenbar eine andre Aussprache hatten als lin. 68 ff. Dagegen hat die von mir (Abh. p. 133) angeführte Ansicht von Delitzsch, dafs in dem vierspal-

tigen Syllabar (Rawl. IV, p. 69, l. 68—78; Delitzsch, Lesest. 2te Ausg. p. 61) unter den 11 angeführten Bedeutungen von , die letzte, welche einfach lautet: „ ist *šar*“, wirklich den *τάξος* bezeichne, für den ruhig Erwägenden Alles für sich. Denn hier wird *šar*, im Gegensatz zu den zehn früheren Bedeutungen, offenbar als terminus technicus gefafst. Da nun bekanntlich das neuassyrische Zeichen für das altbabylonische ist[1]), so heifst dies nichts andres, als „ ist *šar*.“ Daraus geht allerdings zugleich hervor, dafs nach dem Syllabar auch das assyrische Zeichen den *τάξος* bezeichnete; doch darf es nicht befremden, dafs in den beiden einzigen Fällen, welche bisher den *τάξος* mit Sicherheit erwähnen, und welche beide aus der Zeit des Sargon sind, das babylonische Zeichen statt des assyrischen steht, weil gerade die Natur der Ziffern, besonders bei der eigenthümlich babylonischen Zahl 3600 zu diesem archaischen Gebrauche einlud.

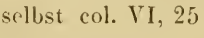
No. 2. Das Zeichen sei nicht ein *Ner* von 600 Einheiten, sondern von 400 *ša*; das Zeichen für *ner*, das er in einem Syllabar *ni-e-ir* geschrieben gefunden habe, sei vielmehr . Dieser Irrthum ist schon oben (p. 13) nachgewiesen worden; und wechseln als gleichgültige Varianten in der Khorsabad-Inschrift.

No. 3. sei wohl 60, aber als Längenmafs nie etwas anderes, als das *ša* (die toise) 60-mal genommen, also 720 Ellen, nie 60 Ellen. Er beruft sich dabei auf die Tafel von Senkereh, und auf eine Stelle des in Ktesiphon gefundenen Michauxsteins[2]), wo sich die Angabe der Gröfse eines Feldes finde: 3 *šuš* lang, 1 *šuš* 50 *ša* breit. Daraus gehe hervor, dafs das *šuš* mehr als 50, also 60 *ša* gehabt habe, wie in Senkereh. Diese Stelle die er nur in Übersetzung giebt, würde allerdings bedenklich scheinen, wenn seine Übersetzung richtig wäre. Das Original giebt aber , welches bedeutet 1 *šuš* und 54 Einheiten, d. i. Ellen, wie aus der ganzen Inschrift hervorgeht. Das Zeichen wird ja allerdings auch als Ideogramm für das Mafs *ša* gebraucht; dasselbe ist aber ganz gewöhnlich auch Zahlzeichen und

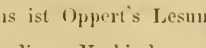
---

[1]) S. Io. Ménant in den Mém. prés. par divers savants à l'ac. d. I. et B. L. I Sér. t. VIII 1869 p. 182. 183. Ich bemerke hier beiläufig, dafs in meiner Abhandlung p. 133 irrig gedruckt ist statt .

[2]) S. Rawl. vol. I, 70, col. I, 11: vgl. 5. 7. 9. 10.

hat dann die Bedeutung 4, *arbaʾ*, weil es eben 4 Keile sind, so gut wie . Wenn daher Oppert hier das Zeichen für *ša*, oder Doppel-*qanu* nehmen will, statt für 4. so ist das ganz willkührlich. Da der *šuš* 60 Ellen hatte, so betrug die Breite des Feldes 114 Ellen. Ebenso besagt die früher (p. 13) erwähnte Inschrift  2 *ner*, 7 *šuš*, 15 Einheiten, d. i. hier Jahre: $2 \times 600 + 7 \times 60 + 15 = 1635$ Jahre. Wie es sich aber mit dem im combinirten System der linken Seite von Senkereh besonders eingefügten *šuš* von 60 Doppel-*qanu*, statt von 60 Ellen wie die rechte Seite unzweifelhaft verzeichnet, verhält, das habe ich in der Abhandlung so ausführlich dargestellt, dafs ich Hrn. Oppert, der davon keine Notiz genommen hat, nur darauf verweisen kann. Wo in einer Inschrift von Saren und Neren die Rede ist, die durch den Zusammenhang immer nur 3600 und 600 kleinste und selbstverständliche Einheiten bedeuten, kann ja der *Ner* natürlich nie 720 solcher Einheiten enthalten, seien es nun Längenmafse oder Zeitmafse die angegeben werden, da das für Ausdrücke wie „Schock, Dutzend" ganz gleichgültig ist. In der Inschrift von Senkereh, auf die er sich beruft, ist das nächst höhere Mafs über dem *šuš* nicht der *Ner*, der geflissentlich übergangen ist, sondern der *Kaspu*. Auch dieser Punkt dürfte demnach erledigt sein; denn über die von ihm noch angeführten gegenseitigen Verhältnisse von *šuš*, *ša*, *qanu*, *u* auf der linken Seite der Tafel von Senkereh sind wir ja einverstanden.

No. 4. Das Zeichen , *u*, sei assyrisch nicht *ammat*, sondern *aḫu*. Das Wort *ammat* komme nur in der Verbindung „490 [1]) *ammat qaqqar*" in der grofsen Nebukadnezar-Inschrift col. VIII, 45 [2]) vor, und ebendaselbst col. VI, 25 [3]) werde von 4000 *U qaqqar* gesprochen; folglich müfsten *U* und *ammat* verschiedene Maafse be-

[1]) Rodwell liest 400, weil er das folgende Zeichen für das Pluralzeichen hält, was aber begreiflicher Weise gerade hinter Zahlen nicht zu erscheinen pflegt, und z. B. auch in derselben Inschrift hinter 4000 nicht erscheint. Übrigens ist Oppert's Lesung  490 eine beiläufige Anerkennung, dafs in diesen Verbindungen nicht, wie er früher meinte, (s. meine Abh. p. 142. 143) 50 bedeutet, sondern 60, sonst hätte er 480 lesen müssen.

[2]) S. Rawl. I, pl. 57.

[3]) pl. 56.

zeichnen. Gerade im Gegentheil: da aus der Übersetzung von Rodwell (Records vol. V, p. 127. 132) hervorgeht, dafs es sich um die Umwallung von zwei Bezirken handelt, von denen der eine gröfsere Imgur-Bel, der andere kleinere Nimitti-Bel heifst, so wird man diese doch nicht nach verschiedenen Mafsen berechnet haben! Dafs aber das Mafs in der einen Stelle ideographisch, in der andren phonetisch geschrieben wird, ist ja in allen Keilschrifttexten das allergewöhnlichste, so dafs daran doch niemand, namentlich Oppert nicht, Anstand nehmen kann. Wenn, wie in jeder Weise vorauszusetzen ist, der assyrische Name der Elle *ammat* war, so ist es ganz in der Ordnung, dafs wir ihr Zeichen in allen assyrischen Texten, mögen sie archaisch geschrieben sein, oder in der spätern assyrischen Schrift, wie Smith thut, auch *ammat* aussprechen, nicht *U*. Ob man das kurze Ideogramm oder das lange alphabetische Wort schrieb, hing bei den Schreibern meist nur von dem Raume, den sie daran wenden wollten oder konnten, ab. Wir sind vollkommen berechtigt in unserer Stelle eine schlagende Bestätigung der auch aufserdem unumgänglichen Annahme zu erkennen, dafs , dessen babylonische Aussprache *U* dabei nicht in Betracht kommt, nicht nur die Elle bedeutet, sondern auch *ammat* zu lesen ist, da man doch nicht den einen Wall nach Ellen, den andern nach halben Ellen gemessen haben wird. Ob *qaqqar*, welches auch mit andern Mafsen verbunden wird, dabei steht oder nicht, ist nach Smith unwesentlich. Nach Schrader[1]), bedeutet es näher „Erdoberfläche“ und deutet hinter Mafsen an, dafs es Wege- oder Längen-Mafse sind, wie wir von „Meilen Wegs“ sprechen; es sind aber nicht etwa Flächenmafse in unserm Sinne, denn es handelt sich hier nicht um das Mafs einer Fläche, sondern eines Walls oder einer Mauer.

No. 5. Wenn nun Oppert die Zahl von Khorsabad so liest, dafs er meine Erklärung: 4 *šar*, 3 *ner*, 1 *šuš*, $1\frac{1}{2}$ *ša*, 2 *u* annimmt, aber seine Erklärung des *šar* zu 43200, des *ner* zu 7200, des *šuš* zu 720 *U*, damit verbindet, so erhält er für den Umfang 195140 *U*; und wenn er dann das *U* wieder nach meiner Erklärung als ganze Ellen annimmt, und die Nachmessung von Flandin auf 6790^{m} schätzt, so erhält er für die Elle die Länge von $0^{m}{,}035$ oder anderthalb Zoll. Dieses sei der richtige Schlufs, der aus meinen

[1]) Assyr. Babyl. Keilinschr. p. 181, No. 4; 383 s. v.

Ergebnissen folge. Hierauf ist nur zu erwidern, dafs wenn sich nach den obigen Auseinandersetzungen seine Fachgenossen nun dennoch für meine Lesung der Zahl entscheiden sollten, diese, in Verbindung mit seinen Ergebnissen, zu einer Elle des Herrn Oppert von c. acht Meter Länge führen würde.

Er schliefst seine Mittheilung mit der Aufstellung einer Liste derjenigen Zahlen, welche die Assyrier durch ein einziges Zeichen geschrieben haben sollen. Von diesen sind 10; (unter Umständen) 60, 100; 600, 1000 (10 × 100), bekannt und unbestritten: für 5 ist bisher, so viel ich weifs, den Assyriologen unbekannt; es müsste daher von Oppert erst nachgewiesen werden. An sich wäre es im Decimalsystem, wie die Römische V, nicht unmöglich. Unmöglich aber sind überhaupt sowohl im Decimalsystem als im Sexagesimalsystem einfache Zahlzeichen für 200 und 400; endlich sind die Zeichen und als von ihm unrichtig erklärt nachgewiesen worden.

Die Liste der einfachen theils dem Sexagesimal- theils dem Decimalsysteme angehörigen Zeichen beschränkt sich vielmehr auf die folgenden:

	1
	10
(),	60 (60^1) *šuš*
()	100
(,)	600 (10×60^1) *ner*
()	1000
, ,	3600 (60^2) *šar*

Hiermit glaube ich jeden einzelnen von Oppert nochmals zur Diskussion gestellten Punkt eingehend, für manchen Leser vielleicht zu ausführlich, beleuchtet zu haben.

Darauf legte Hr. du Bois-Reymond folgende Mittheilung der HH. Professoren Hugo Kronecker in Berlin und W. Stirling in Aberdeen vor, welche die Ergebnisse einer von den Verfassern gemeinsam im physiologischen Institute zu Leipzig angestellten Untersuchung enthält.

Über die Genesis des Tetanus.

Die Dauer einer Muskelcontraction schwankt nach der Art des Thieres, welchem der Muskel angehört, nach dem Körpertheile, dem er entnommen, nach der Temperatur, bei welcher er gereizt, nach dem Gewichte, womit er belastet wird, innerhalb weiter Grenzen. Die willkürlichen Muskeln haben nach Marey eine Zuckungsdauer von etwa 0,05 (Tauben) bis 0,3 Secunden (Schildkröte) und mehr. Wenn den Muskel, bevor er eine Zuckung vollendet hat, ein neuer Reiz trifft, so summiren sich die Contractionen nach den von Hrn. Helmholtz gegebenen Regeln. Wenn die Erregungen so häufig sind, dass dem Muskel in den Zwischenräumen nicht Zeit bleibt, sich merklich zu verlängern, so verharrt er für die Reizdauer in tetanischer Contraction. Während diese dem Beschauer als stetig erscheint, so dass die E. Weber'sche Theorie der Zusammenziehung den tetanischen Muskel als in einem neuen Zustande statischen Gleichgewichtes verharrend betrachtet, handelt es sich in Wahrheit um einen Wechsel von Zusammenziehung und Erschlaffung, wie der secundäre Tetanus und der Muskelton zeigen. Dieser letztere ist an Höhe entsprechend der Zahl von Einzelreizen, welche den Muskel oder seine Nerven in der Zeiteinheit treffen. Wird aber der Tetanus durch Reizung des Rückenmarkes erzeugt, so ist der entstandene Ton, wie Hr. du Bois-Reymond beim Kaninchen gefunden hat, unabhängig von der Reizzahl ein sehr tiefer, der nach einer Untersuchung von Hrn. Helmholtz 10 bis 20 ganzen Schwingungen in der Secunde entspricht. Den gleichen Ton giebt der willkürlich erregte Muskel beim Menschen.

Hr. Ranvier hat die interessante Beobachtung gemacht, dass die rothen Kaninchenmuskeln von den weissen sich nicht bloss in ihrer Structur unterscheiden, sondern auch in der Bewegung, indem die rothen eine Zuckungsform haben, welche derjenigen der glauen Muskeln ähnlich ist: lange latente Reizung, lange Dauer der Zuckung. Sie gerathen in Folge dessen bei minderer Reizfrequenz in Tetanus als die weissen Muskeln. Hr. Ranvier erhielt durch

55 Inductionsschläge in der Secunde vom rothen Muskel eine Tetanuscurve mit schwachen Wellen, während der weisse Muskel noch fast völlig getrennte Einzelzuckungen zeichnete und selbst 357 Zuckungen in der Secunde noch ziemlich distinct aufzuzeichnen vermochte.

Da, wie erwähnt, der durch Vermittelung des Rückenmarkes erregte völlig gleichmässige Tetanus beim Kaninchen einen Ton giebt, welcher 20 Schwingungen in der Secunde entspricht, und da auch der willkürliche Tetanus, welcher nach Angabe des Muskeltons ebenfalls durch nur 20 Erregungen in der Secunde verursacht wird, ganz stetig erscheint, so musste Hrn. Ranvier's Beobachtung räthselhaft erscheinen. Wir haben es deshalb unternommen, seine Angaben zu controliren. Wir fanden, dass schon bei 4 Reizen in der Secunde die Zuckungen des rothen Muskels, bei 6 Reizungen auch diejenigen des weissen zu unvollkommenem Tetanus zu verschmelzen beginnen, dass 10 Reize bei beiden Muskelarten für einen deutlichen Tetanus genügen (dessen Schwankungen die weissen Muskeln merklicher zeigen als die rothen), und schon 30 Reize für einen völlig stetigen hinreichend sind. Auch bei grösster Frequenz steigt die Tetanuscurve des rothen Muskels flach auf, diejenige des weissen steil; ebenso fallen sie verschieden ab. Häufig bleibt, auch bei stärksten Reizen, die Curve des rothen Muskels niedriger als die des weissen.

Der Widerspruch unserer Ergebnisse mit den Ranvier'schen Angaben wird durch die Verschiedenheit seiner und unserer Methoden erklärlich. Wir liessen die Verkürzungen durch Hebel, die an den Sehnen angebunden waren, aufschreiben; er schrieb mit Hilfe der *Pince myographique* die Dicken-Veränderungen stark vergrössert auf, verzeichnete also die Schwingungen, welche der Finger als Schwirren, das Ohr als Ton empfindet. In der That werden auch die Schwingungen der rothen Kaninchenmuskeln bei minderer Reizfrequenz unmerklich für Finger und Ohr des Beobachters — sowie für den Fühlhebel in den Ranvier'schen Versuchen — als die Vibrationen des tetanisirten weissen Muskels. Auch beim Menschen fand Hr. Helmholtz, dass 600 Erregungen in der Secunde den Muskelton noch wahrnehmen liessen; beim Frosche jedoch nicht mehr.

Nachdem durch diese Beobachtungen ein Anhalt dafür gewonnen war, wie zahlreichen Erregungen die Muskeln noch durch

hör- und fühlbare Einzelstösse zu folgen vermochten, blieb zu entscheiden, welche maximale Reizfrequenz den Tetanus hervorzurufen im Stande ist. Die Angaben zuverlässiger Forscher über die Grenzwerthe der Reizfrequenz, mit Hilfe deren man Froschmuskeln noch tetanisiren kann, differiren sehr bedeutend. Während E. Harless 10000, Hr. Heidenhain 2800, Hr. v. Wittich 7000, Hr. Engelmann 2000 Reize in der Secunde als obere Grenze setzen, hat Hr. Bernstein angegeben, dass bei 250 Inductionsschlägen in der Secunde (aus physiologischen Ursachen) kein voller Tetanus mehr zu Stande komme. Bei schwachen Reizen finde alsdann nach einer ersten starken „Anfangszuckung" nur noch schwache Andeutung von Tetanus statt. Bei starken Reizen schwinde der Tetanus, bis auf eine Anfangszuckung, wenn 500 Schläge in der Secunde erfolgen. In einigen Fällen freilich hat Hr. Bernstein auch bei 1760 starken Reizen noch Tetanus wahrgenommen.

Diese Widersprüche erklären wir dadurch, dass die genannten Forscher sich verschieden vollkommener Hilfsmittel zu ihren Experimenten bedienten. Bei einigen Vorrichtungen kann durch Abspringen der Contactfeder oder der Quecksilbertropfen die Zahl der wirklichen Reize kleiner gewesen sein, als die der berechneten, während bei anderen, wo man relativ niedrige Reizfrequenz unwirksam fand, die Contacte vielleicht unvollkommen waren, und somit die Reize übermässig schwach. Trügerisch kann die Berechnung der Reizfrequenz auch dadurch werden, dass man die Schliessungs- und Öffnungsströme der Schlitten-Inductorien gleichermaassen als Reize zählt. Esist nämlich, auch mit der Helmholtz'schen Vorrichtung, sehr schwer, Öffnungs- und Schliessungsreize gleich stark zu machen. Sind die beiden Reize verschieden, so wirkt häufig, wenn die eine Reihe von Strömen nur untermaximal erregt, und besonders bei ermüdeten Präparaten, lediglich die andere Reihe der Schläge; man erhält also den Tetanus in Wahrheit nur von der halben Frequenz der verwendeten Inductionsstromstösse.

Diese Fehler, welche die Contacte einführen, sind in Hrn. Grossmann's und Hrn. Helmholtz's Versuchen vermieden, in welchen Stäbe und Stimmgabeln vor Inductions-Spiralen in transversale Schwingungen versetzt, und dadurch erzeugte Inductionsschläge den Froschnerven zugeführt wurden. Sie erhielten bei mässiger Schwingungszahl (Hr. Helmholtz bis etwa 600 in der Secunde) noch schwachen Tetanus.

Der Eine von uns hat nun versucht, die stark klingenden hohen Longitudinaltöne für physiologische Zwecke zu verwerthen.

Es ist den Physikern längst bekannt, dass man durch Erschütterungen eines Eisen- oder Stahlstabes dessen Magnetismus ändern kann. Führt man auf die Endfläche eines in der Mitte seiner Länge eingespannten Eisenstabes, dessen eines Ende in der durchströmten primären Spirale eines Inductoriums, dessen anderes in der secundären Spirale steckt, einen Schlag, so erzeugt man eine Verdichtung des Eisens und vermehrt dadurch den Magnetismus, erzeugt somit einen (Schliessungs-) Inductionsstrom. Der Compression durch den Schlag folgt eine Wiederausdehnung, die einen Öffnungs-Inductionsschlag hervorruft. Bringt man den Stab durch Reiben zum Tönen, so hat dies den gleichen Erfolg, wie eine Reihe von Stössen. Jede ganze Tonschwingung macht einen Schliessungs-Inductionsschlag und einen Öffnungs-Inductionsschlag. Warburg hat dergestalt noch die Wirkung von 1300 Longitudinal-Schwingungen in der Secunde am Elektrodynamometer nachweisen können. Ein Galvanometer an Stelle des Dynamometers gab keinen Ausschlag, da die in entgegengesetzten Richtungen abwechselnd erfolgenden Antriebe einander aufhoben.

Da nun aber der Nerv bekanntlich sehr bewegliche Theilchen besitzt, so prüften wir die Wirkung der tönenden Inductionsstäbe auf Nerven von Fröschen und Kaninchen. Wir verbanden die Pole der secundären Spirale mit isolirten Nerven des Hüftplexus eines Frosches und erzeugten durch Reiben von weichen Eisenstäben in diesen Longitudinaltöne, während die primäre Spirale, welche über die andere Hälfte des beobachteten Stabes geschoben war, in den Kreis eines grossen Grove'schen Elementes aufgenommen wurde. So lange der Stab tönt, bleibt die vom gereizten Nerven abhängige Muskelgruppe in Tetanus. Die Schwingungszahl des Stabes, also auch die Frequenz der Inductionsschläge, ergiebt sich unmittelbar aus der gehörten Tonhöhe, oder aus der Formel

$$N = \frac{1}{2L}\sqrt{g\frac{\varepsilon}{s}}.$$

Darin bedeutet: N die Schwingungszahl.
L die Länge des Stabes,
g die Beschleunigung durch die Schwere = 9,808
ε den Elasticitäts-Coëfficienten des tönenden Metalles, für Eisen = 20794000.0
s dessen Dichtigkeit, für Eisen = 7,74.

Diese theoretischen Bestimmungen sind wegen des schwankenden Werthes von ε und s nicht so genau wie die Tonhöhenbestimmung. Hingegen kann man einen abgestimmten Stab durch genaue Zertheilung leicht in beliebig höher tönende zerlegen.

Reibt man mit dem Lederlappen, wie Hr. Warburg that, so kann man nur ganz kurze Töne erhalten. Wir haben darum einen Apparat construiren lassen, in welchem der Stab zwischen zwei mit feingepulvertem Colophonium bestreute Lederwalzen eingepresst wird, die bei ihrer Drehung das Stabende gleichmässig reiben. Der Ton kann verstärkt werden, indem man die obere Walze stärker gegen den Stab und die untere Walze andrückt, was durch eine regulirbare Zugfeder in gleichmässig abgestufter Art geschieht. Dann wird auch der Tetanus stärker. Mit dem An- und Abschwellen des Tones sieht man den Tetanus zu- und abnehmen. Es ist schwer, die Reibung ganz gleichmässig zu machen. Höhere Töne sind viel weniger intensiv zu erhalten als tiefere. Sehr stark klingen noch Töne von 6—8000 einzelnen Schwingungen, und entsprechend den grossen Amplituden erzeugen sie starken Tetanus; aber auch mit Stäben, welche über 20000 einfache Schwingungen gaben, gelang es uns, an dünnen Nerven empfindlicher Frösche constanten Tetanus zu erhalten.

Es ist daher eine Grenze der Frequenz elektrischer Reize, welche motorische Froschnerven noch zu erregen vermögen, noch nicht gefunden.

Unsere Reizart hat aber vor allen bisher mit Erfolg geübten den Vorzug, dass die Wechselströme vollkommen gleichartig sind, weil sie durch Sinusschwingungen hervorgebracht werden.

Die unserem Verfahren zu Grunde liegende Voraussetzung, dass die auf die eben beschriebene Weise hervorgebrachten Inductionsströme isarithmisch sind mit der Anzahl der einfachen Tonschwingungen, wird durch folgenden Versuch bestätigt: Man verbindet die Enden der inducirten Spirale, statt mit den Elektroden der Nerven, mit den Klemmschrauben eines Telephons, dann hört man den Ton des geriebenen Stabes vom Telephon in unveränderter Höhe wiedergegeben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

O. L. Hugo, *La théorie Hugodécimale.* Paris 1877. 8. 2 Ex.

—, *Essai sur la cinématique céleste etc.* ib. 1876. 8. 2 Ex.

Sitzungsberichte der phys.-medic. Societät zu Erlangen. Heft 9. Erlangen 1877. 8.

**Codex Iustinianus recogn. P. Krüger.* Fasc. V. Libri XI — XII. *Index.* Berolini 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 22. Paris 1877. 4.

S. Tommasi e G. B. Ercolani, *Evoluzione scienza e naturalismo.* Napoli 1877. 8.

J. J. Hoffmann, *Japanische Studien. I. Nachtrag zur Japanischen Sprachlehre.* Leiden 1878. 8. Vom Verf.

J. v. Barboza du Bocage, *Ornithologie d'Angola.* P. I. Lisbonne 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

H. Kundrat, *Die Selbstverdauungs-Processe der Magenschleimhaut.* Graz 1877. 8.

List of the geological Society of London. 1. Nov. 1877. 8.

H. G. van de Sande Bakhuyzen, *Verslag van den Staat der Sterrenwacht te Leiden.* Juli 1876 — Juni 1877. Amsterdam 1877. 8.

Természetrajzi Füzetek. Első Kötet. II. III. IV. Füzet. Budapest 1877. 8.

Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXIV. (Feuilles 12—21.) N. 2. St. Pétersbourg 1877. 4.

Statuti e monumenti storici dei Comune di Vercelli . . . a cura di G. Adriani. Torino 1877. 8.

10. December. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Olshausen las: Beiträge zur Erklärung und Berichtigung der Pahlavi-Glossare.

---

13. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Beyrich las über einen heteromorphen Ammoniten von Mosambique.

Darauf legte Hr. du Bois-Reymond folgende literar-historische Notiz von Dr. Gerhard Berthold in Ronsdorf vor.

Friedrich der Grosse und das Secretions-Gleichniss.

„Ihr sagt, die Seele ist untheilbar, ewig," schreibt ein Unbekannter, hinter dem man vielfach Voltaire vermuthete[1]), in den dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts, „und Ihr setzt voraus, was eben in Frage steht. Es geht Euch ungefähr wie einem Schulmonarchen, der nie in seinem Leben eine Uhr gesehen hat, und der nun plötzlich eine englische Repetiruhr in die Hand be-

---

[1]) Lettre sur l'âme, abgedruckt bei Reinbeck, Philosophische Gedancken über die vernünftige Seele und derselben Unsterblichkeit u.s.w. Berl. 1739. S. 8. — Vergl. G. Berthold, John Toland und der Monismus der Gegenwart. Heidelberg 1878. S. 57. Anm. 31.

käme. Dieser Herr, ein guter Peripatetiker, ist erstaunt über die Genauigkeit, mit welcher die Zeiger die Zeiten abtheilen und zeigen, und noch erstaunter darüber, dass ein Stift, wenn man ihn mit dem Finger drückt, präcis die Stunde schlagen lässt, welche der Zeiger zeigt. Mein Philosoph ermangelt nicht zu beweisen, dass sich in dieser Maschine eine Seele befindet, welche die Maschine beherrscht und die Federn in derselben lenkt. Mit vieler Gelehrsamkeit beweist er seine Meinung durch einen Vergleich mit den Engeln, welche die himmlischen Sphären führen, und er lässt in der Classe schöne Thesen über die Uhrenseele vertheidigen. Einer seiner Schüler öffnet die Uhr: man sieht hier nichts als Federn, und trotzdem vertheidigt man stets das System der Uhrenseelen. Ich bin dieser Schüler, welcher die Uhr öffnet, welche man Mensch nennt, und der anstatt kühn zu definiren, was wir nicht verstehen, Schritt vor Schritt das zu prüfen versucht, was wir kennen lernen wollen." Von dem Geiste dieses inductiven Vorgehens verlassen, verstieg sich der Materialismus im Laufe der Zeit zu kühnen Hypothesen, deren verwegenste Friedrich der Grosse mit scharfem Spotte traf, indem er in einem Briefe an Voltaire vom 4. December 1775 schrieb[1]): „De ces rapprochements entre la méditation et la digestion, entre la formation des idées et la génération des animaux, la distance est courte à la comparaison de la pensée avec la bile, le sang, le chyle, à cette sécrétion du cerveau, qui a été la dernière sécrétion du matérialisme."

Durch Friedrich d. Gr. ist also das Secretions-Gleichniss zuerst schriftlich fixirt. Erst fast ein Vierteljahrhundert später wurde dasselbe bekanntlich von Cabanis erneuert, welcher sich folgendermaassen äussert[2]): „Pour se faire une idée juste des opérations de la pensée, il faut considérer le cerveau comme un organe particulier, destiné spécialement à la produire; de même que l'estomac et les intestins à faire la digestion, le foie à filtrer la bile, les parotides et les glandes maxillaires et sublinguales à préparer les sucs salivaires." Zwar bemerkt L. Peisse, der Heraus-

---

[1]) Vergl. Chr. Barthelmèss, Histoire philosophique de l'Académie de Prusse etc. Paris 1850. T. I. p. 305.

[2]) Considérations générales sur l'étude de l'homme etc. Mémoires de l'Institut, Classe des Sciences morales et politiques. Paris 1798. 4. T. I. p. 147.

geber einer neueren Auflage von Cabanis' Buch: „Cette phrase est restée célèbre [1]),“ doch scheint wenigstens in Deutschland dieselbe unbekannt geblieben zu sein, und es erklärt sich so das Aufsehen, welches Hr. Carl Vogt erregte, als er sich dahin aussprach [2]): „dass alle jene Fähigkeiten, die wir unter dem Namen der Seelenthätigkeiten begreifen, nur Funktionen der Gehirnsubstanz sind; oder, um mich einigermaassen grob hier auszudrücken, dass die Gedanken in demselben Verhältniss etwa zu dem Gehirne stehen, wie die Galle zu der Leber oder der Urin zu den Nieren.“

Eine merkwürdige Filiation der Ideen führt also von Friedrich d. Gr. zu Hrn. Carl Vogt; freilich fehlt in dem Gleichniss bei Friedrich die Nierenabsonderung, deren Erwähnung bei Hrn. Vogt Hrn. Lotze zur Bemerkung veranlasste, dass dies Gleichniss auf die Vermuthung bringen könnte, einige Gedanken entständen wirklich auf uropoëtischem Wege [3]). Doch nahm schon Hr. du Bois-Reymond dieserhalb Hrn. Vogt in Schutz, da die Physiologie keine ästhetischen Rangunterschiede der Organe kenne [4]). Er hätte sich auf Francis Bacon berufen können, welcher sagt: „Quin etiam, ut e quibusdam putridis materiis, veluti Musco et Zibetho, aliquando optimi odores generantur, ita et ab instantiis vilibus et sordidis quandoque eximia lux et informatio emanat. Verum de hoc nimis multa; cum hoc genus fastidii sit plane puerile et effoeminatum [5]).“

---

[1]) Rapports du physique et du moral de l'homme etc. Paris 1844. p. 138.

[2]) Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände. Giessen 1847. S. 206.

[3]) Medicinische Psychologie oder Physiologie der Seele. Leipzig 1852. S. 43.

[4]) Novum organum scientiarum. Lugd. Bat. 1645. 12. L. I. § CXX. p. 138.

[5]) Über die Grenzen des Naturerkennens. Vierte verm. und verbess. Aufl. Leipzig 1876. S. 37.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Geologische Karte des Grossherzogthums Luxemburg. 8 Blätter gr. fol. nebst Wegweiser von N. Wies. Luxemburg 1877. 8. Mit Begleitschreiben.

K. E. Zachariae von Lingenthal, *Geschichte des Griech. Römischen Rechts.* 2. Aufl. Berlin 1877. 8. Vom Verf.

G. March. Eroli, *Erasmo Gattamelata da Narni etc.* Roma 1876. 8. Vom Verfasser.

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 23. Paris 1877. 4.

Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno 1877. Brescia 1877. 8.

F. V. Zillner, *Matsee, die Schlehdorfer und Matsaer.* 1877. 8. (Salzburg.)

C. Aberle, *Die Gefässpflanzen des k. k. botanischen Gartens zu Salzburg.* Wien 1877. 8. Anhang zum Vorigen.

Bulletin de la Société de Géographie. Octobre 1877. Paris 1877. 8.

J. Grimm u. W. Grimm, *Deutsches Wörterbuch.* Bd. VI. Lief. 1. Leipzig 1877. 4.

The London mathematical Society. 8ch. Nov. 1877. 8. *List of Members.* London 1877. 8.

Copy of the Report by the Astronomer Royal, Sir G. B. Airy, K. C. B., on the Telescopic Observations of the Transit of Venus, 1874. London 1877. fol.

Vivien de Saint-Martin, *Nouveau Dictionnaire de Géographie universelle.* Fasc. 5. Paris 1877. 4.

17. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Virchow legte folgende Abhandlung vor:

Zur Craniologie Illyriens.

Seitdem die Ethnologie Europas zum Gegenstande ernsterer Studien gemaeht worden ist, hat sich die Untersuchung mit besonderem Eifer den Resten der ältesten Bevölkerungen zugewendet, welche in gewissen Bezirken ihre Eigenart bis auf den heutigen Tag erhalten haben. Eine naeh der anderen, die Iberer oder Basken, die Finnen, die Letten, sind sie zum Gegenstande besonderer Forsehungen gemacht worden, und es ist allmählich gelungen, wenigstens die Hauptseiten ihrer Eigenthümlichkeiten, Sprache und Körper-Beschaffenheit, in ein klareres Licht zu stellen. Am wenigsten weiss man bis jetzt über die Illyrier.

In meiner kleinen Abhandlung über die Urbevölkerung Europas (Sammlung gemeinverständlieher wissensehaftlieher Abhandlungen. 1874. Serie IX. S. 16) sagte ieh über sie: „In dem sehwer zugänglichen Berglande, welches sieh nördlieh von Grieehenland an der Ostküste des adriatisehen Meeres hinzieht, findet sieh seit den ältesten Zeiten der gesehiehtlichen Überlieferung eine abgesehlossene Völkerinsel, die illyrisehe. In sehr früher Zeit seheinen sich die Wohnsitze der Illyrier um den Nordrand der Adria herum bis naeh Italien erstreekt zu haben, und es ist nicht unwahrseheinlich, dass der uralte Stamm der Heneter oder Veneter ihnen zugehörte. Später sind sie von Grieehen und Römern, von Kelten, Germanen und Slaven vielfaeh verschoben und unterworfen worden. Nur in den Bergen Albaniens hat sieh bis auf unsere Tage der durch seine Unabhängigkeitsliebe, Wildheit und fast ursprüngliehe Einfaehheit ausgezeiehnete Volksstamm der Skipetaren, welehe von den Abendländern Albanesen, von den Türken Arnauten genannt werden, erhalten. Noch jetzt spreehen sie eine eigenartige Sprache von indogermaniseher Abkunft.“ Ieh erinnerte ferner daran, dass von den klassisehen Sehriftstellern noch zahlreiche Sagen erhalten worden sind, welehe darauf hinweisen, dass die Siculer, lange bevor sie auf ihren Wanderungen die naeh ihnen benannte Insel erreichten, vom Nordosten Italiens her, wo sie

nächste Nachbarn des illyrischen Stammes der Liburner waren, ausgegangen sind (ebendas. S. 20).

Schon Herodot nennt die Illyrier, zu denen er ausdrücklich die Eneter rechnet, als Anwohner der westlichen Quellflüsse des Angros und Brongos, der heutigen Morawa. Ihr Gebiet wird etwas verschieden angegeben von den verschiedenen Schriftstellern, indess stimmen alle darin überein, dass Epirus nicht mehr dazu gehörte. Ebenso bestimmt unterscheidet sie Zeuss (Die Deutschen und die Nachbarstämme. München 1837. S. 250), hauptsächlich gestützt auf die Autorität von Strabo, von den Thrakern[1]), dagegen rechnet er zu ihnen mit guten Gründen ausser den Liburnern, Istriern und Venetern auch die Pannonier, deren Wohnsitze sich längs des rechten Donau-Ufers nordwärts bis zu den Deserta Bojorum um den Platten-See (Lacus Pelso) erstreckten. So umfasste das alte Illyricum noch in geschichtlicher Zeit ein sehr umfangreiches Gebiet, dessen Grenzen gegen Nordwesten, wo sie an Kelten und Rhätier stiessen, erst spät in voller Schärfe zu bestimmen sind. Jedenfalls liegt der Gedanke nicht fern, dass die Illyrier, gleichwie sie weithin durch Italien ihre Wohnsitze ausbreiteten, in der Vorzeit auch bis tief in später germanisches Land gewohnt haben mögen.

Strabo zählt in der That die Vindeliker jenseits der Alpen, sowie die Breuner (am Brenner) und Genaunen zu den Illyriern, in ersterer Beziehung übereinstimmend mit Servius, dem Interpreten Vergil's. Hr. Sepp (Beiträge zur Geschichte des bayerischen Oberlandes. Augsb. 1854. Heft 4. S. 27) nimmt daher an, dass Veneter den Isonzo herauf durch das Pusterthal eingewandert seien und das Flachland bis zum Nordrande des Lacus Venetus, des Bodensees, eingenommen hätten. Er geht wahrscheinlich viel zu weit, wenn er zur Stütze dieser Annahme auch die Erzählungen von den Venedigern und ihrem Bergbau heranzieht, denn sonst müssten Illyrier auch am Harz gewohnt haben. Aber es scheint mir nicht so einfach von der Hand zu weisen, wie Zeuss (S. 231) und Contzen (Die Wanderungen der Kelten. Leipzig 1861. S. 57)

[1]) Prichard stimmt ihm bei, dagegen hat neuerlich Hr. Friedr. Müller (Allgemeine Ethnographie. Wien 1873. S. 470) eine einzige thrak.-illyrische Familie aufgestellt, indem er annimmt, dass beide Stämme so nahe verwandt waren, wie Slaven und Letten oder Germanen und Scandinavier sind.

es thun, dass überhaupt Illyrier bis in und über die Alpen vorgedrungen seien. Darüber werden erst die weiteren Untersuchungen entscheiden müssen.

Die spätern Geschicke der Illyrier mögen am besten mit den Worten von Zeuss wiedergegeben werden: „Der Stamm der Illyrier ist in seinen nördlichen Besitzungen zu Grunde gegangen, hat sich aber in seinen südlichen Gebirgen selbst mit seiner Sprache erhalten. Die Pannonier sind unter den Stürmen der Völkerzüge verschwunden. Die nördlichen Anwohner der Küste sind schon frühe durch eindringende Kelten eingeschränkt oder von einander getrennt worden, die Veneter von den Istrern durch die Carnen, die Istrer von den Liburnen durch die Japoden. In der Folge ist der nordillyrische Küstenstrich an den neuangekommenen Stamm der Slawen verloren gegangen, welche ihn bis an den rhizonischen Busen (B. von Cattaro) besetzten. Von da aber wohnt noch nach den Slawen ein besonderer Stamm mit eigener Sprache, südwärts noch weit über die Grenzen des alten Illyriens hinaus, über Epirus und die nordöstlichen hellenischen Länder, Thessalien, Aetolien, Boeotien, Attica und die benachbarten Inseln (Andros, Salamis, Poros, Hydra, Spezzia) verbreitet, die Albaner, Albanesen, — die Nachkommen der Illyrier, welche im Norden eingeschränkt, sich im Süden ausgebreitet haben.“

Die Einwanderungen nach Süden begannen nach Lacke im 11., und werden massenhafter seit dem 14. Jahrhundert. Seit dem 15. Jahrhundert siedelten viele nach Apulien, Calabrien und selbst nach Sicilien über. Das Andringen der Türken, welche 1468 das Land eroberten, war die hauptsächliche Ursache. Alles in Allem schätzt man gegenwärtig ihre Gesammtzahl auf etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen, wovon 200,000 auf das Königreich Hellas, 80,000 — 100,000 auf das frühere Königreich Neapel fallen (L. Diefenbach, Die Volksstämme der europäischen Türkei. Frankfurt a. M. 1877. S. 24, 26, 97).

Immerhin bleibt ihre eigentliche Heimath das Land Albanien, dessen Namen schon in dem von Ptolemaeos erwähnten Volk der Albaner und der Stadt Albanopolis in Südillyrien erscheint.[1]) Hier

[1]) Hr. Fligier (Zur prähistorischen Ethnologie der Balkanhalbinsel. Wien 1877. S. 4.) sucht zu beweisen, dass auch Alba longa in Latium illyrischen Ursprungs war.

nehmen sie gegenwärtig die Küste vom Golf von Drino bis zur Bucht von Arta ein. Sie spalten sich in eine Reihe von Stämmen und Stämmchen, unter denen die auch sprachlich getrennten Gegen oder Ngeghe in Nord- und die Tosken in Süd-Albanien und in Epirus besonders hervortreten. An die Gegen, in deren Gebiet Skutari, das schon von Livius erwähnte Scodra liegt, und zu denen die bekannten Mirditen gehören, stossen als letzter slavischer Volksstamm die Montenegriner. Südlich, in Epirus, treffen wir die zu dem Stamme der Tschamiden oder Tschumis gerechneten Suloten.

Nimmt man an, dass die sämmtlichen arischen Stämme, zu denen nach ihrer körperlichen Erscheinung und ihrer Sprache die Illyrier allgemein gerechnet werden, vom Osten her eingewandert sind, so spricht Vieles dafür, dass sie die eigentliche Vorhut des langen Einwanderungsstromes gebildet haben. Wenigstens kennen wir vor ihnen kein anderes arisches Volk. Durch die Thraker gedrängt, scheinen sie zum Theil nach Italien und Pannonien ausgewichen zu sein. Später, als der gewaltige Andrang der Kelten und noch später der der Slaven von Norden her sie weiter nach Süden warf, mögen Epirus und die griechischen Provinzen ihre Emigranten aufgenommen haben, bis endlich die türkische Eroberung einen neuen Strom der Auswanderung nach Italien verursachte, diesmal jedoch nicht um das adriatische Meer herum, sondern geradeswegs zu den südlichen Abschnitten der Ost-Küste. Nur in dem Berglande Albaniens hielten sie sich bis heute und hier werden wir auch zunächst versuchen müssen, ihre Merkmale festzustellen.

Von ihren physischen Eigenthümlichkeiten weiss man wenig. Hr. Lorenz Diefenbach fasst das Bekannte (a. a. O. S. 29) dahin zusammen: „Blondhaarige und blauaugige kommen besonders in den südlichen Gebirgen vor, seltener in Hellas, als in Albanien; nach Norden nimmt die helle Complexion ab, im Gegensatze zu andern Völkern. Häufig ist der Schädel über den Schläfen ausgebaucht. Wir vernahmen auch von Adlernasen und schlankem, sogar hagerem Wuchse. Prichard (Researches into the physical history of mankind. London 1841. Ed. 3. Vol. III. p. 505), der sich hauptsächlich auf die Berichte von Pouqueville und des Ritters von Xylander stützt, führt nach dem letzteren an, dass einige Stämme durch ihr helles oder flachsiges Haar und blaue Augen ausgezeichnet seien, und nach dem ersteren, dass sie selten höher als

5 Fuss 9 Zoll und sehr kräftig und muskulös seien. Ihr Gesicht sei oval, die Farbe der Wangen frisch, der Mund wohl proportionirt, die Zähne schön, der Hals lang und dünn, die Brust breit, die Beine schlank mit sehr kleiner Wade. Die Frauen seien kräftig, mit festen Muskeln und grosser Elasticität ausgestattet, und sie bewahrten die Frische der Jugend weit länger, als die Griechinnen. Ich kann hinzufügen, dass nach Mittheilungen des Professor Schmidt in Athen die Albanesen im Königreich Holland häufig blond und blauäugig sind.

Der kürzlich verstorbene deutsche Consul in Ragusa, Freiherr von Lichtenberg schrieb mir darüber im Jahre 1873 Folgendes:

„In Bosnien, der Herzegovina und Montenegro gehören blauäugige Individuen zu den wahren Seltenheiten, blonde kommen auch wenige vor und in keiner Gemeinde oder Nahia (Distrikt) tritt dies auch nur annähernd auffallend hervor. Überall bei der christlichen Bevölkerung der ausgeprägte serbo-slavische Typus, überwiegend selbst bei der mohamedanischen, die ja nur aus Renegaten besteht. Die dort bei der türkischen Invasion mit Ländereien belehnten Spahi's verkauften gar bald ihr Besitzthum an den, grösstentheils zum Islam übergetretenen Feudal-Adel und kehrten in ihre sonnigere Heimath zurück.

„In Ober-Albanien, dem Eyalet von Scutari, bei den unabhängigen christlichen Gebirgsstämmen, den Malissoren und Miriditen, tritt ein auffallender Unterschied von dem slavischen, aber nicht ein dem hellenischen ähnelnder Typus hervor. Jedoch auch hier, wie in allen vorgenannten Ländern, dunkle Augen und brünette Gesichtsfarbe.

„In Unter-Albanien, dem Vylaiet von Janina, tritt schon die Vermischung mit hellenischem Blute hervor, welches nur in dem Distrikte von Zagoria eine Ausnahme findet. — Hier sind blaue Augen und blondes Haar häufig, weder slavischer noch hellenischer Typus besonders hervortretend".

Alle diese Mittheilungen stimmen darin überein, dass die südlicheren Albanesen, sowohl die epirotischen, als die jetzt hellenischen, heller, die nördlichen, also die eigentlich illyrischen, von dunklerer Complexion sind.

Von der Schädelform wusste man bis jetzt fast nichts. Retzius (Ethnologische Schriften, Leipz. 1864. S. 139) zählt die Albanesen, die er, wie v. Hahn, mit den alten Pelasgern identificirt, zu den

orthognathen Brachycephalen, ohne jedoch etwas darüber anzugeben, wie er zu dieser Ansicht gekommen ist. Wäre sie richtig, so würden sich die Albanesen und vielleicht die Illyrier überhaupt unmittelbar an die Ligurer anschliessen, deren Stellung in der Reihe der arischen Völker dadurch eine viel mehr gesicherte würde. Zugleich liesse sich vielleicht, ohne dass man auf slavisches Blut zurückzugehen brauchte, das Vorkommen blonder Brachycephalen in Griechenland dadurch erklären. Leider fehlte es bisher in den europäischen Museen fast ganz an illyrischen Schädeln. Die einzigen, die mir meiner Erinnerung noch vorgekommen sind, sah ich in der Sammlung des Hrn. Kopernicki in Krakau.

Um so angenehmer überrascht war ich daher, als mir vor wenigen Tagen ein solcher Schädel unmittelbar vom Kriegsschauplatze durch den mir gänzlich unbekannten Correspondenten der Times in Montenegro, Hrn. W. J. Stillman, zuging. Der denselben begleitende Brief lautet folgendermaassen:

Cettinje. Montenegro
Nov. 21st. 77.

My dear Sir,

In my recent travels in Montenegro I passed through the scene of a battle in which the Albanian auxiliaries of the Turks had been defeated leaving about a thousand dead on the field. In narrating the story of the fight to me, the commander of the Montenegrins told me of one of the Albanians, a Bariaktar, who in these tribes is not merely a standard bearer, but a chief and hereditary commander, who had killed four Montenegrins and wounded a fifth before being put hors du combat after being wounded and abandoned by his followers. His bones were alone in the place where he met his death and as I know that Albanian craniology is a subject of some interest and good examples are not common, I believe, I take the liberty of sending it on to you, as the person whose craniological knowledge is most likely to make use of it. Unfortunately most of the teeth cropped out in bringing it to me.

Yours respectfully
W. J. Stillman
Times Correspondant with the
Montenegrin army.

Die Daten sind so bestimmt, wie möglich[1]), und allem Anscheine nach liegt ein durchaus klassisches Specimen vor. Ich gebe daher zunächst eine genauere Beschreibung desselben:

Der Schädel trägt zwei starke Verletzungen an sich, welche offenbar während des Lebens beigebracht sind (vgl. Taf. I. Fig. 1, 2, 4). Die eine, kleinere liegt dicht über dem rechten Stirnhöcker am Vorderkopf. Es ist eine scharfe, aber oberflächliche, quere Hiebwunde mit Absplitterung eines kleinen Stückes der äusseren Knochentafel von dem linken Ende der Wunde aus; um dieselbe, namentlich um den hinteren oberen Rand derselben zieht sich ein breiter Hof von etwas missfarbigem, hie und da leicht porotischem Aussehen, zum Zeichen, dass hier schon reactive Vorgänge Platz gegriffen hatten. Dieser Hieb muss also schon in einem früheren Treffen gefallen, aber der Art gewesen sein, dass er den Mann nicht dauernd kampfunfähig machte.

Ein zweiter, viel gewaltigerer Hieb hat von der rechten Seite her die Mitte der unteren Stirngegend, namentlich den Stirnnasenwulst getroffen. In fast senkrechter und zwar frontaler Richtung ist der Knochen ganz glatt abgeschlagen, so dass die sehr grossen Stirnhöhlen weit offen stehen und die vordere Wand des Nasenfortsatzes bis zur Stirnnasennaht fehlt. Gegen die rechte Orbita greift der Hieb weiter nach hinten ein, so dass über der Nase noch ein kleiner Theil des Nasenfortsatzes stehen geblieben ist. Soweit sich ersehen lässt, sind die inneren Knochentheile unversehrt, und man kann daher auch diesen Hieb, der sicherlich dem letzten Kampfe angehört, nicht als einen tödtlichen bezeichnen.

Die Zähne sind sehr defekt; es finden sich nur noch 4 im Ober-, 2 im Unterkiefer. Wie Hr. Stillman bemerkt, sind sie

---

[1]) Nachträglich hat mir Hr. Stillman auf meine Anfrage noch mitgetheilt, dass der Bariaktar der erbliche Standartenträger und in den kleinen Stämmen der Häuptling des Stammes, der höchste Edelmann der Rasse (the highest noble of the race) sei. Er ist daher der Meinung, dass das Blut eines solchen Mannes das reinste von allen in dem Volke sei, zumal da sie nicht die Gewohnheiten der Türken angenommen hätten, sich mit Sklaven und anderen Rassen zu vermischen. Der Name komme von Bariak, das Banner. Der Getödtete sei aus dem nördlichen oder christlichen Albanien, der Abstammung nach ein Mirdite gewesen.

auf dem Transport verloren gegangen. Ob bei dieser Gelegenheit auch ein Bruch, der die vorderen und in noch grösserer Ausdehnung die hinteren Wände der Schneidezahn-Alveolen, besonders rechts, betroffen hat, eingetreten oder ob auch dieser Bruch als eine bei Lebzeiten erlittene Verletzung anzusehen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls ist die Mehrzahl der noch vorhandenen Zähne wenig abgeschliffen; die Kronen sind noch mit ihren einzelnen Vorsprüngen versehen, und man kann daher schliessen, dass der Mann sich in einem noch jüngeren Lebensalter befunden hat. Nur der erste Prämolare rechts ist bis auf die Wurzel abgenutzt und zeigt eine schräge, durchweg glatte Schlifffläche, eine weit eröffnete Markhöhle, auch eine mehr gelbliche Farbe, so dass man vermuthen darf, er sei durch anhaltende Reibung an einem harten Gegenstande, z. B. einer Pfeifenspitze, vorzeitig verkleinert worden. Einige der Backzähne zeigen feine Löcherchen in der Mitte der Krone.

Auch der Habitus der Schädelknochen selbst entspricht den Verhältnissen eines jüngeren Mannes. Die Knochen sind derb, glatt, von gelblichem Aussehen, scheinbar sehr dick, jedenfalls sehr frisch. Indess haften nur an wenigen Theilen, zumal der Basis, noch vertrocknete Reste der Weichtheile, namentlich der ligamentösen Theile.

Der Schädel ist ungemein gross und entsprechend schwer. Seine Capacität beträgt 1650 Cub. Centim. Die Hauptindices lauten folgendermaassen:

Breitenindex	91,5
Höhenindex	75,9
Breitenhöhenindex	82,9
Ohrhöhenindex	70,3
Orbitalindex	79,2
Nasenindex	51,8
Gaumenindex	95,6

Es ist demnach ein ausgezeichneter Brachycephalus von mittlerer Höhe und hoch mesorrhiner Nasenbildung. Die Kieferstellung ist orthognath.

Sein Horizontalumfang beträgt 540, der vertikale Querumfang 345, der Sagittalumfang 359 Mm. Es berechnet sich daraus für den vertikalen Querumfang 63,8, für den Sagittalumfang 66,4 auf 100 des Horizontalumfanges, — ein höchst auffälliges Verhältniss,

insofern der Querumfang fast dem Sagittalumfang gleichkommt. In der Seitenansicht (Taf. I. Fig. 1) erscheint der Schädel weniger kurz und hoch, als er in Wirklichkeit ist, weil die verhältnissmässig nicht hohe, wenngleich steile Stirn hinter den Tubera schnell zurückweicht und in eine lange, fast weibliche Scheitelcurve übergeht, welche sich ziemlich gleichmässig bis zu der Linie der Tubera parietalia fortsetzt. Von hier an fällt sie schnell ab, mit einem kleinen Absatz am Lambdawinkel. Ihre stärkste hintere Vorwölbung bildet sie an der ziemlich kurzen und steilen Oberschuppe; unterhalb der stark entwickelten Protuberantia externa geht sie in die schräge Fläche der Unterschuppe über, seitlich verdeckt durch die stärkere Vorwölbung der Cerebellargegenden.

Das Planum temporale ist glatt und hoch, erreicht die Scheitelhöcker und berührt fast in der Hälfte seiner Ausdehnung jederseits den Schenkel der Lambdanaht. Die Abgrenzung der oberen und unteren Schläfenlinien von einander ist nicht sehr deutlich; die Fläche des Planum im Ganzen ist gut gewölbt, nur an den unteren Abschnitten ist sie mehr platt und nach vorn vertieft. Trotz der Höhe der Plana beträgt der Abstand der oberen Schläfenlinien von einander, über die Fläche gemessen, 150 Mm.

Die Schläfengegenden im engeren Sinne des Wortes sind sehr unregelmässig. Rechts ist die Ala sphenoidealis im unteren Abschnitte tief eingedrückt, und obwohl oben 29 Mm. breit, doch mehr auf Kosten der Nachbartheile entwickelt. Vorn greift sie weit in das Stirnbein ein, oben hat sie die Ausbildung des Angulus parietalis nach unten beeinträchtigt und diesen unter Verschiebung der Coronaria zum stärkeren Wachsthum nach vorn gezwungen. Die Sphenoparietalnaht hat eine Länge von 19 Mm. Die Sphenotemporalnaht ist ungewöhnlich steil; nur am oberen Ende zeigt sich ein kleiner (in der Zeichnung nicht ganz wiedergegebener) Ansatz zu einem Processus frontalis squamae. Die Squama temporalis selbst ist kurz und platt. — Links findet sich ein grösserer Vorsprung an der Schläfenschuppe, nehmlich ein dreieckiger, an der Basis 14 Mm. breiter, im Ganzen 7,5 Mm. weit in die Ala eingreifender Fortsatz. Die Sphenoparietalnaht misst hier nur 8 Mm. und der anstossende Theil der Coronaria ist synostotisch. Trotzdem ist die Ala sphenoidealis 27 Mm. breit, aber sie liegt tief. Dagegen besteht eine compensatorische Vorwölbung

an dem gleichfalls kurzen Angulus parietalis und dem Schläfentheil des Stirnbeins. An dem oberen Theil der Ala einige ungewöhnlich grosse Gefässlöcher.

In der Norma verticalis (Taf. I. Fig. 4) tritt die grosse Breite des Schädels voll in die Erscheinung. Zugleich bemerkt man die grosse Kürze und eine nicht unbeträchtliche Schiefheit des Schädels, der besonders rechts hinten etwas abgeplattet ist. Die Tubera frontalia sind sehr flach, die parietalia fast ganz verstrichen. Die grösste Breite liegt über der Ohrgegend an den unteren Seitentheilen der Parietalia. In der Richtung der Stirnnaht an der Vorderstirn eine schwache Crista frontalis. Sämmtliche Nähte des Schädeldaches in ihren mittleren Theilen stark gezackt, so jedoch dass von den queren Nähten (Coronaria und Lambdoides) die Mitte jeder Seitenhälfte diese Zeichen stärkeren Wachsthums zeigt. Die parietalen Emissarien liegen ganz nahe an der Pfeilnaht, das rechte ein wenig mehr nach vorn, als das linke. An der Lambdanaht springt der obere Theil des linken Schenkels über das Parietale vor, während der untere vertieft ist; rechts ist die ganze Nahtgegend vertieft. Auch an der Pfeilnaht steht das linke Parietale höher, das rechte niedriger.

In der Hinteransicht (Fig. 3) sieht man die Quercurve ungemein breit gerundet. Die Oberschuppe, welche, wie schon erwähnt, niedrig und platt ist, wird nach unten durch eine scharf abgesetzte Linea semicircularis suprema begrenzt. Der Zwischenraum zwischen letzterer und der Linea superior wird durch einen dicken, 15 Mm. breiten Querwulst eingenommen, der nur in der Mitte durch einen tiefen, unmittelbar über der Protuberantia externa gelegenen Eindruck unterbrochen wird. Die Unterschuppe ist gross, mit einer scharfen Crista externa, sehr ausgeprägten Muskellinien und starken Cerebellar-Wölbungen. Sehr grosse Emissaria mastoidea.

Die Norma basilaris (Fig. 5) lässt die Kürze des Hinterhauptes und die Breite des Mittelhauptes recht deutlich hervortreten. Das Foramen occipitale im Ganzen etwas tief (hoch) liegend und verhältnissmässig klein trotz eines Index von 85,3; vorn ist es durch das starke Vorspringen der beiden auf der Fläche stark gebogenen Gelenkfortsätze eng und fast zugespitzt, hinten ist es durch eine starke Ausbiegung nach links sehr schief. Die Fossae condyloideae posteriores fehlen. An der inneren Fläche

der Gelenkfortsätze jederseits eine tiefe dreieckige Grube mit der Spitze gegen die Mitte. Die Apophysis basilaris stark höckerig, nach vorn schmal. Warzenfortsätze verhältnissmässig klein, etwas schmal, mit tiefen und sehr breiten Incisuren. Sehr lange Griffelfortsätze. Flügelfortsätze hoch und ihr äusseres Blatt sehr weit. Grosse Ohrlöcher. Tiefe, sehr schräg gestellte Kiefergelenkgruben.

In der Norma facialis (Fig. 2) erscheint das Gesicht gegen den breiten, mächtigen Schädel gracil und nicht hoch. Die Jochbogen, obwohl hinten stark ausgebogen, liegen im Ganzen den Seitentheilen des Schädels nahe an; die Backenknochen treten wenig hervor. An dem Proc. frontalis ossis malaris jederseits eine starke, nach rückwärts vorspringende Tuberosität. Die Augenhöhlen sind mässig gross, mehr breit und etwas niedrig, daher beträgt der Index nur 79,2. Die Nase kurz und breit, daher ihr Index nahe an die Platyrrhinie reichend; der Rücken stark eingebogen und nach unten vortretend; beide Nasenbeine verletzt, das rechte mehr, als das linke, die Spina sehr kräftig. Das linke Nasenloch etwas tiefer und schmaler, als das rechte. Sehr scharfer vorderer Rand der Nasenöffnung. Fossae caninae mässig tief; jederseits über dem etwas platten und schiefen Foramen infraorbitale mehrere spitzige überhängende Knochenvorsprünge. Alveolarfortsatz niedrig, nicht unbeträchtlich vortretend. Gaumen sehr breit, mit einem Index von 95,6. Die Zahncurve nach hinten weit geöffnet.

Der Unterkiefer ist kräftig, aber doch nur von mässiger Stärke. Das Kinn tritt sehr stark, in fast progenaeischer Weise vor, bildet jedoch unten eine breite Basis mit eckigen Endpunkten und läuft nach oben in ein niedriges Dreieck aus. Das Mittelstück des Kiefers ist ziemlich hoch, die Seitentheile, an denen freilich durch den Verlust von Backzähnen (während des Lebens) und Obliteration der Alveolen eine starke Verkleinerung stattgefunden hat, schwächer, die Äste ziemlich breit, der Kronenfortsatz weit nach vorn vorgeneigt und durch eine tiefe Incisur von dem steilen Gelenk-Fortsatz getrennt (Fig. 1). Die Kieferwinkel stark nach aussen vorgebogen.

Die Eigenthümlichkeiten der Vorderansicht werden wohl am besten charakterisirt, wenn man die Querdurchmesser vergleicht:

Unterer Frontaldurchmesser	103 Mm.
Temporaldurchmesser	137 „
Jugaldurchmesser	140 „
Malardurchmesser	100 „
Kieferwinkeldistanz	106 „

Darin tritt die ungewöhnliche Breite des Kopfes gegenüber dem Breitendurchmesser des Gesichts auf das deutlichste hervor. In den Tabellen ist ein noch ausgiebigeres Material der Vergleichung gegeben. Hier will ich nur noch darauf aufmerksam machen, dass die Vergleichung der vom Ohrloche aus gemessenen Radien der Schädelkapsel eine ganz hervorragende Entwickelung der Stirn- und Scheitelwölbung gegenüber der schwachen Hinterhauptswölbung ergeben und dass der sehr kurze (horizontale) Durchmesser des Hinterhaupts (vom hinteren Rande des Hinterhauptsloches bis zur Hinterhauptswölbung) nur 57 Mm. = 31,8 pCt. der Gesammtlänge beträgt. —

Meine früheren Bemühungen, ächt albanesische Schädel zu erlangen, waren nicht von Erfolg begleitet. Freiherr v. Lichtenberg, an den ich mich deshalb gewendet hatte, erklärte diese Aufgabe wegen der ängstlichen Wachsamkeit der Einwohner für unlösbar. Dagegen schickte er mir mit folgendem Briefe d. d. Ragusa, 20. Juli 1874, einige Schädel von einem benachbarten Platze.

„In der Hoffnung, Ihnen nicht lästig zu fallen, erlaube ich mir mit diesen Zeilen ein Kistchen mit 4 Schädeln, dem Resultat einer auf einem altserbischen Begräbnissplatze angestellten Forschung zu übersenden.

„Schon vor etlichen Jahren hatte ich im Vereine mit einem französischen Collegen bei Tupanski groblje in der Herzegovina einen ähnlichen Versuch unternommen, bei welchem aber wenig fehlte, dass wir beide unseren Begräbnissplatz dort hätten angewiesen bekommen. Diesmal war die Sache weniger gefährlich.

„Auf einer Jagdpartie im verflossenen Winter entdeckte ich zufällig in der Nähe der türkischen Landzunge von Klek, auf dem Wege von Smerdan nach Slivno, ein altserbisches Leichenfeld, welches zu durchforschen ich nur auf eine günstige Gelegenheit wartete.

„Vor Kurzem habe ich nun in Gesellschaft von zwei österreichischen Seeoffizieren, welche auf dem in der Bucht von Klek stationirten Kanonenboote standen, mich an das Unternehmen gemacht und das mitfolgende Resultat erlangt.“

„Die von einem der Offiziere gemachte Zeichnung der Gräber liegt hier bei (Taf. II). Die Anzahl der letzteren beträgt ohngefähr 500; sie lassen sich in zwei Classen, wie Fig. 1 u. 2, theilen. Fig. 4 kömmt auf dem ganzen Platze nur zweimal vor. Traditionen knüpfen sich hier, wie an die meisten solcher, in der Herzegovina und Bosnien häufig vorkommenden Leichenfelder, keine an. Man hält sie für Gräber der alten Serben und jedenfalls gehören sie der Zeit vor der türkischen Invasion an. Die hier in Frage stehenden liegen, wie alle, weit entfernt von jeder Spur früherer Wohnplätze, auf einem sanft aufsteigenden, steinigen Bergabhange, bei 500′ über dem Meere, und sind zum Theil mit schweren Steinplatten (Fig. 1), zum Theil nur (Fig. 2 u. 3) durch 1′ hervorstehende, unregelmässige, um das Grab gesetzte Steine markirt. Viele der schweren Platten tragen keine Marken oder nur sehr unkenntliche; am häufigsten erscheint Fig. 5, 6, 7, 8 u. 9. Die bei Fig. 6 vorkommenden Zeichen (*a*, *b*, *c*) erscheinen besonders oft allein, aber auch vereint mit Wappen, wie in Fig. 5, 7, 8 u. 9. Die Fig. 4 ist, wie schon gesagt, nur zweimal, davon einmal ohne jedwede Verzierung vorhanden. Die in Fig. 10 u. 11*a* erscheinende Zeichnung kömmt nur auf je einem Grabsteine vor, wobei noch besonders das in Fig. 11*b* ersichtlich gemachte, die Seitenflächen zierende Relief bemerkbar ist. Dieses Grab, dem unsere erste Nachforschung galt, fanden wir leer. Es schien, aber vor sehr langer Zeit, schon einmal geöffnet worden zu sein.“

„Ausser diesem, öffneten wir noch 4 Gräber, zwei wie in Fig. 1 und zwei wie Fig. 2. Erstere enthielten circa 1½′ unter der Deckplatte einen aus Steinplatten recht künstlich zusammengefügten Steinsarg von 1′ Höhe, 2′ Breite und 6′ Länge. In beiden lag ein Skelet mit über der Brust gekreuzten Armen, mit dem Kopfe gegen NW. Mit dem Schädel des Skelet's ein Dreieck bildend, in der Höhe der Schultern, lagen noch zwei Schädel; die dazu gehörigen Gebeine fanden sich in Unordnung am Fussende. Nur in einem Grabe waren die Schädel so weit erhalten, dass sie des Mitnehmens werth erschienen: sie bilden, mit einem 4ten, in einem kleinen Grabe, Fig. 2, gefundenen, die Sendung. Diese kleinen

Gräber enthielten ebenfalls einen Steinsarg, der aber nur den Grössenverhältnissen eines ausgewachsenen Mannes entsprach. Kinderskelete fanden wir keine."

Nach dem Mitgetheilten kann kein Zweifel darüber sein, dass es sich hier um christliche Gräber handelt, und schon dadurch wird es in hohem Maasse zweifelhaft, ob wir noch an die Möglichkeit denken dürfen, Überreste eines eigentlich illyrischen Stammes vor uns zu sehen. Auch die Lage der Klek weist auf ein Gebiet hin, welches innerhalb der Grenze der slavischen Occupation gelegen ist. Die heraldischen Embleme könnten die Vermuthung anregen, ob hier nicht italienische Grabstätten zu suchen seien, indess die Entfernung des Gräberfeldes von allen bewohnten Plätzen, die Grösse desselben und schliesslich auch die Beschaffenheit der Schädel selbst scheinen eine solche Vermuthung auszuschliessen. Es mag daher richtig sein, dass es wirklich altserbische Grabstätten sind.

Leider war nicht näher bezeichnet, welches die 3 Schädel sind, welche zusammen in einem Grabe gefunden wurden, und welches der eine Schädel, der in dem kleinen Grabe (Fig. 2) enthalten war. Indess spricht Manches dafür, dass der als No. II bezeichnete Schädel mit dem zuletzt erwähnten identisch ist. Es ist ein kleinerer, offenbar weiblicher, er hat einen Unterkiefer und sein ganzer Erhaltungszustand ist ein anderer, als der der 3 übrigen, von denen zwei sicher, der dritte wahrscheinlich jüngeren Männern angehört haben, alle jedoch ohne Unterkiefer und ziemlich gross sind. Der weibliche Schädel ist leicht, hellweisslichgelb und brüchig; die männlichen dagegen sind sämmtlich braun, verhältnissmässig schwer, sonst aber in ihrem Erhaltungszustand unter sich so weit verschieden, dass die Wahrscheinlichkeit nicht gering ist, dass sie nicht zu derselben Zeit in das Grab niedergelegt worden sind.

In Bezug auf die einzelnen Schädel beschränke ich mich auf wenige beschreibende Angaben:

1) Der Schädel No. I ist ein noch jugendlicher, dessen Zähne noch gar nicht abgeschliffen, dessen Backzähne namentlich mit noch unversehrten Kronen versehen sind. Das Geschlecht ist schwer festzustellen. Die Formen sind im Allgemeinen zart, die Stirn niedrig und senkrecht, die Wülste gar nicht entwickelt. Trotzdem

möchte ich glauben, dass er einem jüngeren Manne angehört habe. Seine Farbe ist sehr braun, seine Oberfläche vielfach von Larvengängen durchsetzt und am Hinterhaupt abgeblättert. Er hat eine gute Capacität (1450 Cub. Cent.) und erscheint schon bei der ersten Betrachtung kurz und hoch, namentlich aber sehr breit. Sein Breitenindex beträgt 84,5, der Höhenindex 75,6, was einem Brachycephalus von mittlerer Höhe entspricht. Die Vorderstirn ist, wie gesagt, senkrecht, zugleich breit, mit voller Glabella und deutlichen Höckern, aber ganz schwachem Stirnnasenwulst; die Hinterstirn ist hoch und sehr breit (der Coronaldurchmesser beträgt, wie bei dem Albanesen, 128 Mm.). An den sehr breiten Parietalia erscheint die Scheitelcurve vorn ganz flach, allein schon von der Mitte der Pfeilnaht an beginnt ein schräger Abfall nach hinten. Die stärkste Wölbung des Hinterhauptes liegt in der Mitte der Oberschuppe; trotzdem ist das Hinterhaupt im Ganzen kurz. Zugleich ist es durch eine Abplattung und Seitwärtsschiebung der rechten Seite schief. Die horizontale Länge des Hinterhauptes beträgt nur 28,4 pCt. der Gesammtlänge. Plana temporalia undeutlich. Breite Ala sphenoidealis, besonders links; jederseits temporale Fontanellknochen, links ein dreieckiger, der an die Schläfenschuppe stösst, rechts an derselben Stelle 3 grössere, fast dachziegelförmig über einander greifende, so dass von der Sphenoparietalnaht nur eine 4 Mm. lange Strecke übrig bleibt. An der Sutura sphenozygomatica ein tiefer Eindruck mit vorspringender Knochenfalte, der sich noch etwas auf das Stirnbein fortsetzt. Auguli parietales sehr kurz, Squamae temporales kurz und steil. Nähte des Schädeldaches wenig gezackt. Der Lambdawinkel ganz niedrig, fast in eine gerade Linie aufgelöst; in der Naht kleine Schaltknochen. Jederseits grosse Emissaria mastoidea. Das Foramen magnum occip. gross, mit dickem, wulstigem Rand. — Am Gesicht, welches niedrig erscheint, treten die hohen, nach oben und innen stärker ausgezogenen Orbitae stark hervor. Die kräftige, aber schmale Nase tritt mit einem 26 Mm. langen, oben eingebogenen, unten ausgebogenen Rücken weit vor. Da die Apertur niedrig ist, so kann die Nasenform aquilin gewesen sein. Der Index beträgt 51,6, ist also stark mesorrhin. Der Alveolarfortsatz ist niedrig und orthognath. Der harte Gaumen kurz (Index 80,8); die Zahncurve fast hufeisenförmig.

2) No. II ist der schon erwähnte, deutlich weibliche Schädel mit Unterkiefer. Er ist sehr zierlich, leicht, im Ganzen von gelblich weisser Farbe, nur in der Mitte von einer kalkigen Schicht überzogen, hinten schwärzlichgrau, rauh, wie erodirt, offenbar durch längere Berührung mit Feuchtigkeit. Er ist etwas klein (1300 Cub. Cent.) und hat einen Breitenindex von 77,5 bei einem Höhenindex von 77,2, ist also ein mässig hoher Mesocephalus. In der Seitenansicht zeigt er eine mehr lange und vorn flache Curve. Die Stirn ist ziemlich gerade, mit schwachen Tubera, einer Andeutung von Crista und ziemlich stark vortretenden, jedoch glatten und nicht scharf abgesetzten Wülsten. Von der Mitte der Pfeilnaht an beginnt der Abfall der Curve, der langsam bis zum Lambdawinkel fortgeht. Hier bildet die stark gewölbte Oberschuppe einen kleinen Absatz. Die Plana temporalia erreichen die Tubera parietalia. Schläfengegend tief und schmal; der untere Theil der Coronaria synostotisch, der Schläfenfortsatz des Stirnbeins vorgewölbt, die Sphenoparietalnaht ganz kurz (links 2 Mm), Ala kurz und stark eingebogen, Squama temporalis platt. In der Norma verticalis erscheint der Schädel lang und schmal. Die oberen Nähte sind wegen der Veränderungen der Oberfläche unkenntlich; es lässt sich nicht erkennen, ob sie synostotisch waren. Das Hinterhaupt erscheint auch in der Unteransicht lang und voll, mit schwachen Muskellinien, aber starken Cerebellarwölbungen. Die horizontale Länge des Hinterhauptes beträgt 32,9 pCt. der Gesammtlänge. Das Foramen magnum ist länglich (Index 82,8), mit stark vortretendem, fast dachförmig ausgezogenem hinterem Rande; vor dem vorderen Rande 2 etwa Johannisbeergrosse, rundlich-eckige Processus papillares dicht neben einander. Platte Apophysis basilaris. Tiefe Kiefergelenkgruben. — Das Gesicht ist mässig hoch und schmal. Orbitae mehr ins Breite gezogen (Index 73,8). Nase an der Wurzel breit, mit einer hohen Curve in den Nasenfortsatz des Stirnbeins eingreifend, am Rücken flach gewölbt; der vordere Theil der Nasenbeine leider defekt. Apertur mässig breit, etwas schief, mit Pränasalgruben; Index 50, also mesorrhiner Typus. Sehr kurzer, leicht prognather Alveolarfortsatz. Tiefe Fossae caninae. Gaumen mehr länglich, mit fast parallelen Schenkeln der Zahncurve; da jedoch fast alle Backzähne fehlen und ihre Alveolen obliterirt sind, so ist die Form des Gaumens dadurch stark beeinflusst. Kräftiger, aber zierlicher Unterkiefer mit schwach

prognathem Alveolarfortsatz, wenig schrägen Gelenkfortsätzen und spitzig vortretendem Kinn.

3) Der Schädel No. III ist offenbar männlich und nach der schwachen Abnutzung der Zähne auch noch jugendlich, wenngleich die sehr rauhe, vielfach angefressene Beschaffenheit der Oberfläche ihm eher ein ältliches Aussehen giebt. Er ist leider mehrfach verletzt, namentlich an der Basis occipitis, der linken Schläfenschuppe und der Stirn. Er besitzt eine Capacität von 1425 Cub.C., einen Breitenindex von 83,5 und einen Höhenindex von 74,8, ist also gleichfalls ein Brachycephalus von mittlerer Höhe. Auch der äussere Eindruck ist der eines breiten und kurzen Schädels. Die Stirn ist hoch, etwas schräg, mit sehr starken Wülsten, hinter denen man durch ein Loch die ungemein weiten Stirnhöhlen sieht. Die Scheitelcurve fällt sehr schnell von der Tuberallinie an ab, dagegen ist die Oberschuppe des Hinterhauptes stark gewölbt. Hier sieht man jederseits in dem unteren Abschnitt der Schenkel der Lambdanaht ungewöhnlich grosse, namentlich lange Wormsche Knochen, die an der Stelle der hinteren Seitenfontanellen anfangen und sich, in einer Breite von 16 Mm., 48 Mm. weit in der Naht fortziehen. Rechts ist der Schaltknochen durch eine zackige Längsnaht noch wieder in 2, vor- und übereinander gelegene Hälften getheilt. Auch an der Spitze des sehr flachen Lambdawinkels ein Paar kleine Schaltknochen (Os apicis bipartitum). Die dadurch bedingte Breite des Hinterhauptes fällt um so mehr in die Augen, als die Scheitelhöcker nur schwach entwickelt sind. Plana temporalia undeutlich. An der Ala sphenoidealis jederseits ein grosser, dreieckig nach hinten angesetzter, temporaler Schaltknochen (25 Mm. lang, 12 hoch), der die Ala ganz von dem Angulus parietalis trennt; nach vorn wird das Verhältniss wegen Synostose des unteren Abschnittes der Coronaria undeutlich. In der Basilaransicht tritt die Breite des Kopfes und die Kürze des Hinterhauptes recht deutlich hervor; die horizontale Länge des letzteren beträgt nur 24 pCt. von der Gesammtlänge. Das Foramen magnum ist ungewöhnlich gross, namentlich lang; die Apophysis basilaris sehr flach, breit und höckerig, mit einer Incisur jederseits. — Das Gesicht verhältnissmässig hoch, die Orbitae sogar sehr hoch (Index 91,1). Nase am Ansatz etwas breit, in den Nasenfortsatz des Stirnbeins eingreifend, mit eingebogenem, etwas flachem Rücken, leider im vorderen Theil defekt; Index 50, also mesorrhin. Alveolar-

fortsatz niedrig, fast orthognath. Gaumen mehr lang, Zahncurve wenig ausgeweitet. Das ganze Gesichtsskelet etwas nach rückwärts gestellt.

4) Auch der Schädel No. IV ist, nach der geringen Abnutzung der Zähne zu urtheilen, ein jugendlicher, sicher ein männlicher. Bei einer Capacität von 1410 Cub. Cent. besitzt er einen Breitenindex von 77,2 und einen Höhenindex von 72,4; er ist also ein niedriger Mesocephalus. Seine Färbung ist tief gelbbraun, die Knochen verhältnissmässig fest und glatt, nur hie und da posthume Erosion. In der Seitenansicht erscheint er lang: über den sehr starken Stirnnasenwülsten beginnt mit einer tiefen Glabella eine schräge, fast fliehende Stirn mit schwachen Tubera. Der Abfall der Scheitelcurve fängt erst hinter der Tuberallinie an, geschieht dann aber sehr schnell. Stärkste Vorwölbung des Hinterhauptes an der Spitze der Oberschuppe. Verhältnissmässig einfache Nähte des Schädeldaches. Synostosis sagittalis posterior, coronaria inferior. Hohe, jedoch nicht deutlich abgegrenzte Plana temporalia. Sehr breite Alae sphenoideales mit hoch aufsteigenden Spitzen, platte Squamae temporales. Niedrige Hinterhauptsschuppe mit starker Linea semicircularis superior und Protuberantia externa. Trotz der scheinbaren Länge des Kopfes beträgt die horizontale Länge des Hinterkopfes nur 22.7 pCt. der Gesammtlänge. Das Foramen magnum ist gross, rundoval, mit sehr dickem Rand und grossen, rechts getheilten Gelenkhöckern; der vordere Rand springt scharf nach aussen vor. Apophysis basilaris etwas platt, höckerig, durch seitliche Einschnitte wie abgesetzt. Starke Griffel- und Flügelfortsätze. — In der Vorderansicht erscheint das Gesicht niedrig, aber schmal, ebenso der obere Theil der Stirn. Die Orbitae hoch, mit stark vorspringendem Oberrand. Die Nase tritt stark vor und macht eher einen schmalen Eindruck; sie setzt hoch in den Nasenfortsatz des Stirnbeins ein, ihr Rücken ist nicht scharf und etwas eingebogen. Nach dem Index von 50.9 ist sie mesorrhin. Sehr tiefe Fossae caninae. Alveolarfortsatz kurz, etwas prognath. Gaumen mehr lang, Zahncurve gross und elliptisch.

Fassen wir die Ergebnisse dieser Untersuchung zusammen, so ergiebt sich für die 4 Schädel von dem alten Gräberfelde auf der Klek im Mittel

eine Capacität von 1396,5 Cub. Cnt.
ein Breitenindex „ 80,6,
ein Höhenindex „ 74,2,
ein Nasenindex „ 50,6.

Es sind danach mässig grosse und mässig hohe Brachycephalen mit mesorrhiner Bildung.

Ihnen gegenüber erscheint der Albanesenkopf durch seine Grösse (1650 Cub. Cent.) und seinen immensen Breitenindex (91,5) recht abweichend; man kann ihn in der That als einen hyperbrachycephalen Kephalonen bezeichnen. Allein es lässt sich nicht leugnen, dass trotz dieser, möglicherweise individuellen Eigenthümlichkeiten zahlreiche Züge von Verwandtschaft hervortreten. Dies ist noch mehr der Fall, wenn man den verhältnissmässig kleinen, mesocephalen Weiberschädel (No. II) aus der Berechnung herauslässt. Für die 3 Schädel von jungen Männern aus der Klek erhält man im Mittel

eine Capacität von 1428,5,
einen Breitenindex von 81,7.

Der Höhen- und der Nasenindex werden durch das Ausscheiden des Weiberschädels nicht wesentlich geändert. Dagegen kommt das Verhältniss von Sagittal- und Horizontalumfang — ein recht wichtiges Maass — bei den Männerschädeln der Klek sehr nahe dem bei dem Albanesen: dort beträgt es 68,2, hier 66,4.

Die Schädel von der Klek sind unter einander nicht so sehr verschieden, dass man nothwendig auf fremde Mischung schliessen müsste. Auch der Weiberschädel, der ja auch aus anderen Gründen am leichtesten als ein fremder angesehen werden könnte, hat doch auch viele Züge, welche dagegen sprechen, seine ehemalige Trägerin selbst einem fremden Stamme zuzuschreiben; vielleicht war dies jedoch bei ihrer Mutter der Fall. Namentlich die Nasenbildung stimmt so sehr mit derjenigen der Männerschädel, dass es schwer wird zu glauben, es sei das nicht die typische Stammesnase. Obwohl stark vortretend, ist sie doch mesorrhin. Und gerade in diesem Punkte steht der Albanese ganz in gleicher Linie.

Immerhin zeigt die Schädelcapsel der Gerippe von der Klek erhebliche Verschiedenheiten in Bezug auf das Verhältniss von Länge und Breite. Es sind nehmlich 2 Schädel (der weibliche No. II und der männliche No. IV) mesocephal, 2 dagegen brachycephal. Freilich ist es eine hohe Mesocephalie, daher erhalten wir im

Mittel für alle 4 einen brachycephalen Index. Indess gegenüber dem hyperbrachycephalen Albanesen ist die Mesocephalie der einen Hälfte der Klek-Schädel nicht aus den Augen zu verlieren.

Sehr homogen erscheint die Kleker Gruppe in Betreff des Breitenhöhen- und des Auricularhöhen-Index, und gerade hier findet sich ein scharfer Gegensatz zu dem Albanesen. Man könnte dies vielleicht erklären durch die kephalonische Ausbildung der Schädelkapsel, wodurch dieselbe weit über ihre Basis erhoben worden ist, und es wäre möglich, dass auch dies eine mehr individuelle Abweichung ist. Dies mit dem vorliegenden Material zu entscheiden, ist unmöglich. Dagegen kann ich noch einige andere Vergleichungsobjekte beibringen, um die Stellung der Kleker Schädel etwas genauer zu definiren.

Durch die freundliche Besorgung des Hrn. Dr. J. A. Kaznačić, Direktor des Civilhospitals in Ragusa, besitze ich 5 Schädel aus 2 Leichenkellern dieser Stadt. In seinem Briefe vom 4. September 1873 schreibt er darüber:

„Die Schädel gehören der niederen Volksklasse an. Da man hier erst seit Kurzem die Leichen abgesondert in der Erde begräbt, so war es mir unmöglich, ihre individuelle Gehörigkeit mit Bestimmtheit zu eruiren. Da sie jedoch ganz bestimmt einer Klasse angehören, in welcher der südslavische (serbokroatische) Stamm, mit sehr seltenen Ausnahmen von Verbindung mit anderen Stämmen, absolut überwiegt, und da der grösste Theil jener Schädel einer Zeit entstammt, wo die Communikation mit fremden Stämmen viel seltener als jetzt war, so kann man fast mit Sicherheit behaupten, dass die Schädel dem serbokroatischen Zweige der slavischen Stämme angehören.“

Betrachtet man diese Schädel im Einzelnen, so stellt sich Folgendes heraus:

1) No. I ist ein männlicher, grosser, etwas plumper, ziemlich schmaler Schädel von gelbbrauner Farbe, sehr derbem Knochenbau und stark entwickelten Sehnenansätzen. Sein Raum beträgt 1465 Cub. Cent. Der Breitenindex ergiebt 80,7, der Höhenindex 78,5; er ist demnach hypsibrachycephal. Seine beträchtliche Höhe erklärt sich zum Theil durch eine ungewöhnliche Erhebung der Gegend der vorderen Fontanelle. In der Seitenansicht erscheint er verhältnissmässig lang mit hochgewölbter Curve. Die Stirn ist fliehend, mit ausgeprägten Wülsten, aber schwachen Tu-

bera. Die Curve steigt bis zur Kranznaht fortwährend an, fällt dann langsam, von der Tuberallinie an schneller ab, wölbt sich aber an der Oberschuppe des Hinterhaupts so stark, dass die Protuberantia schon weit nach vorn an ihrem untern Abschnitte liegt. Das Planum temporale reicht bis an das Tuber par. und bis an das untere Ende der Lambdanaht. Die Alae sphenoideales an sich mässig breit, aber nach unten stark eingefaltet und nach oben in eine schmale Spitze ausgezogen, so dass die Sphenoparietalnaht rechts nur 8, links 7 Mm. misst. Am Schläfentheil des Stirnbeins rechts eine kleine, ganz flache Exostose. Anguli parietales sehr kurz. Squamae temporales kurz und platt. In der Norma verticalis erscheint der Schädel lang und voll, in der N. occipitalis hoch gewölbt, leicht dachförmig, aber mit geraden Seiten. In der Lambdanaht ungewöhnlich grosse Worm'sche Knochen: links erstreckt sich ein Zug derselben von der Spitze bis zur hinteren Seitenfontanelle, und zwar so, dass der obere Theil derselben durch 3 aneinander stossende, im Zusammenhang 60 Mm. lange, 80 Mm. breite Knochen gebildet wird; rechts ein ähnlicher Zug, der jedoch die Spitze nicht erreicht. Die Oberschuppe mässig gross, die Unterschuppe kurz, in der Mitte eingedrückt, sonst sehr höckerig. Das Hinterhaupt verhältnissmässig lang, 57 Mm. = 31,3 pCt. der Gesammtlänge. Das Foramen occipitale klein, länglich, mit ganz dickem, rauhem Rand und sehr stark vortretenden Gelenkhöckern. Sehr grosse Jugularlöcher. Grosse, dicke Warzenfortsätze. Tiefe, nach hinten weit ausgelegte Kiefergelenkgruben. Enge Ohrlöcher. Hohe Flügelfortsätze mit sehr weiter, links segelförmiger Lamina externa. — Das Gesicht macht einen sehr finstern Eindruck, der durch die Stärke des Stirnnasenwulstes, den tiefen Ansatz der Nase und die niedrigen, eckigen Orbitae hauptsächlich bestimmt wird. Die Nasenwurzel setzt sehr tief an und greift in den Nasenfortsatz des Stirnbeins ein. Die Nase selbst ist schmal; ihr Rücken ist scharf, springt sehr stark vor und ist nur wenig eingebogen. Apertur schmal und schief. Index 45,1, also leptorrhin. Enorme Spina nasalis. Eckige Backenknochen mit einem horizontalen Querwulst über den Körper und starker Tuberositas malaris. Sehr tiefe Fossae caninae. Ausgemacht prognathe Kieferstellung, welche nicht blos alveolar ist. Der Zahnfortsatz kurz, etwas schräg. Gaumenfläche breit. Zähne stark

abgeschliffen; rechts fehlen die Backzähne und ihre Alveolen sind obliterirt.

2) No. II. ein männlicher Schädel von ganz anderem Aussehen, wie die übrigen, nicht bloss in Bezug auf seinen Bau, sondern auch in Bezug auf seinen Erhaltungszustand. Er sieht eigentlich aus, wie ein älterer macerirter Schädel aus einer anatomischen Sammlung, weisslich grau, nach hinten schwach gelblich, übrigens sehr fest und glatt. Er ist von etwas geringerer Capacität (1380 Ccm.), übrigens keineswegs von kleinem Aussehen. Sein Breitenindex beträgt 71,7, der Höhenindex 72,5; es ist also ein Dolichocephalus von geringer Höhe, — der einzige in dieser ganzen Reihe. In der Seitenansicht erscheint er lang, mit der grössten Höhe 2 Fingerbreit hinter der Kranznaht. Die schräge Vorderstirn schmal, mit kräftigen Wülsten und schwachen Tubera, die Hinterstirn lang und ansteigend. Von der Tuberallinie der Scheitelbeine an beginnt der Abfall der Scheitelcurve. Das stark vorgewölbte Hinterhaupt ist von den Seiten her so sehr verengert, dass die Oberschuppe fast halbkuglig hervortritt. Von der Protuberantia externa geht eine starke und scharfe horizontale Crista aus, unterhalb welcher die Facies muscularis ganz tief ansetzt. Mässig hohe Plana temporalia. Alae sphenoideales breit. Synostose der seitlichen Theile der Coronaria, der Sut. sphenofrontalis und zum Theil der S. sphenoparietalis. In der Oberansicht stellt sich der Kopf ganz schmal und lang dar. Der hintere Theil der Pfeil- und der grössere Theil der Lambdanaht verwachsen. Jederseits in den Seitenschenkeln der Lambdanaht an der Stelle der Vorwölbung der Schuppe ein Schaltknochen, links ein besonders grosser, weit in das Parietale eingreifender. Die Hinteransicht zeigt eine schmale und hohe Curve. An der Basis sind alle Muskelansätze und Fortsätze ungemein gross, die Griffelfortsätze sehr lang und stark, die Flügelfortsätze hoch, aber sehr eng. Das Foramen magnum mit ganz hohem Rand und flachen Gelenkhöckern. Das Hinterhaupt lang, 58 Mm. im horizontalen Durchmesser = 30,3 pCt. der Gesammtlänge. Dagegen ist das Verhältniss des Sagittalumfanges zum Horizontalumfang = 72,9 : 100. — Das Gesicht hoch; Index 80, 7. Auch die Orbitae höher, Index 78,0, etwas schräg nach aussen und unten verlängert. Sehr weite Thränenkanäle. Nase mässig vortretend; Nasenbeine sehr lang, 26 Mm., verhältnissmässig breit und sehr gerade, fast wie bei gewissen sici-

lianischen Schädeln, unten synostotisch, nach oben in den Nasenfortsatz des Stirnbeins eingreifend; der Rücken nicht scharf, nach unten sogar etwas platt; Apertur niedrig, nach oben gerundet; Index 49,6, also mesorrhin. Starke Backenknochen mit Tuberositas malaris post. und starkem Vorsprung der Tuberositas maxillaris. Tiefe Fossae caninae. Stark prognathe Kieferstellung mit langem, vorgeschobenem Alveolarfortsatz. Die Distanz des vorderen Alveolarrandes vom Hinterhauptsloch (110 Mm.) ist die grösste in der ganzen Reihe. Grosse, stark abgeschliffene Zähne. Sehr langer und tiefer Gaumen, dessen Breitenindex (63,1) der kleinste der ganzen Reihe ist. Auch die Zahncurve ist lang, vorn weiter, hinten enger.

3) No. III, vielleicht weiblich, obgleich einer der grösseren Schädel. Capacität 1470 Ccm. Breitenindex 80,4, Höhenindex 75, also ein Brachycephalus von mittlerer Höhe. Es ist ein grosser, verhältnissmässig langer, aber zugleich sehr breiter (148 Mm.) Schädel; seine grösste Breite liegt an den Schläfenschuppen, wie er denn auch eine sehr grosse Temporalbreite (131 Mm.) besitzt. In der Seitenansicht zeigt er eine lange Curve mit einem schwachen Eindruck hinter der Coronaria. Etwas schräge Stirn mit schwachen Tubera und Orbitalwülsten, aber voller Glabella, kräftigem Nasenwulst und glatten Orbitalrändern; lange Hinterstirn. Von der Tuberallinie der Scheitelbeine beginnt der Abfall. Die Oberschuppe tritt mit grosser Wölbung hervor. Die Plana temporalia reichen bis an die Tubera und die unteren Theile der Lambdanaht. Am Stirnbein an der Stelle der Linea semicircularis eine starke Criste mit tiefem Absatz der Schläfe: sowohl der Schläfentheil des Stirnbeins, als die Ala sphenoidealis sind tief eingedrückt und die ganze Fläche ist auffällig hüglig und uneben. Synostosis der betreffenden Abschnitte der Coronaria, der Sphenofrontal- und Sphenoparietal-Naht. Schläfenschuppen gewölbt. In der Oberansicht erscheint der Kopf lang und fast schmal; die Nähte wenig gezackt. In der Hinteransicht ist der Schädel hoch und mehr schmal; der Lambdawinkel niedrig, die Linea semicircularis superior fast dachförmig über die tief abgesetzte Facies muscularis vorragend. An der Basis liegt das Foramen magnum hoch (tief), die Gelenkhöcker sind etwas abgeplattet, das Loch selbst länglich. Die horizontale Länge des Hinterhaupts 48 Mm. = 26 pCt. der Gasammtlänge. Sehr grosse War-

zen- und Griffelfortsätze, sehr enge Flügelfortsätze. — In der Vorderansicht ziemlich volle Stirn. Sehr hohe Orbitae (Index 90,2), nach oben und innen ausgezogen, mit gerundetem Oberrand. Nase ganz schmal, hoch einsetzend, mit zuerst stark ein-, dann etwas ausgebogenem Rücken, am unteren Theil synostotisch und zurückgebogen; hohe und schmale Apertur. Index 44, also leptorrhin. Schwache Backenknochen. Volle Fossae caninae. Mässig grosser, wenig vortretender Alveolarfortsatz. Gaumen sehr kurz (Index 102,5). Zahncurve weit, parabolisch.

4) No. IV, ein weiblicher Schädel, leicht, klein, kurz, breit und hoch, von gelblicher Farbe, mit noch jugendlichen, wenig abgenutzten Backzähnen, jedoch starker Abschleifung der Schneidezähne. Capacität 1310 Ccm. Breitenindex 82,3, Höhenindex 74,7, also mässig hoher Brachycephalus. In der Seitenansicht sieht man die Stirn gerade und hoch, mit schwachen Wülsten, die Scheitelcurve flach gewölbt bis zu der Tuberallinie. Darauf folgt ein schneller Abfall und ein in grosser Wölbung ausgelegtes Hinterhaupt. Schwache Plana: Synostosis coronaria inferior mit tiefem Eindruck. Die Begrenzungslinien der Plana dick, wulstig, besonders rechts, wo sich an der Stelle des Tuber parietale flache, aber breite, verästelte (Gefäss?) Rinnen über die atrophische Oberfläche verästeln. An den oberen Nähten des Schädeldaches (Coronaria, Sagittalis, Lambdoides) beginnende Verwachsung. In der Hinteransicht sieht man die grösste Breite im hintern Drittel des Schädels; das Hinterhaupt hoch, die Oberschuppe voll, die Protuberantia schwach. In der Unteransicht das Hinterhaupt kurz und voll, 49 Mm. = 28,8 pCt. der Gesammtlänge. Die Basis liegt tief (hoch). Das Foramen magnum sehr klein, länglich rund, (Index 80), mit höckerigem Rand und Gruben an der inneren Fläche der Gelenkhöcker. Am vorderen Rande eine kleine, mediane, gegen das Loch rückwärts gerichtete Knochenspitze. Starkes Tuberculum pharyngeum; tiefe seitliche Einschnitte am hinteren Theile der Apophysis basilaris. Starke Warzen- und Griffelfortsätze, hohe und enge Flügelfortsätze, am rechten ein etwas unvollständiges Foramen Civinini. — In der Vorderansicht hohe und volle Stirn, niedriges Gesicht, wenig vortretende Backenknochen mit Tuberositas malaris posterior. Grosse, breite, mässig hohe Orbitae: Index 76,7. Nase niedrig, aber stark vorspringend, hoch eingesetzt, schmal, mit langem, schwach ein- und dann ausgebogenem Rücken;

hohe, schmale und schiefe Apertur. Index 46,1, also leptorrhin. Starke Spina nasalis. Fossae caninae etwas voll. Alveolarfortsatz ganz kurz, schwach prognath. Schöne Zähne. Zahncurve elliptisch. Gaumen lang, Index 80.

4) No. V, vielleicht weiblich, leicht, von bräunlicher Farbe, mit einem grossen grünen (Kupfer- oder Bronze-) Fleck vor dem linken Tuber parietale. Es ist der kleinste Schädel von allen, mit einer Capacität von nur 1210 Ccm. Breitenindex 79,3, Höhenindex 78,4, also ein Hypsimesocephalus, freilich der Brachycephalie (im deutschen Sinne) recht nahe stehend. In der Norma temporalis erscheint der Schädel etwas kurz und unregelmässig, hinten hoch, vorn niedrig. Die grösste Scheitelhöhe liegt an der Tuberallinie, dann folgt ein fast gerader Abfall nach hinten. Stirn schräg, mit deutlichen Tubera und kräftigen Wülsten. Hinter der Coronaria eine kleine Einbiegung der Curve. Hohe Plana, welche die Tubera parietalia erreichen, vor denselben aber noch höher hinauftreten. Alae sphenoideales breit, aber rechts Synostose der Sphenofrontal- und Sphenoparietal-, sowie beiderseits der Coronaria in ihren unteren Abschnitten. In der Hinteransicht erscheint der Kopf hoch, unten breit und gerundet. Ziemlich hohe Oberschuppe, kräftige Protuberanz mit tiefem Eindruck darüber. Kurze, sehr unebene Facies muscularis. Die horizontale Länge des Hinterhauptes beträgt nur 44 Mm. = 26,1 pCt. der Gesammtlänge. An der Basis sieht man ein sehr grosses, rundliches, schiefes Foramen magnum. Die gleichfalls schiefen Gelenkhöcker stehen vorn weit auseinander; hier zeigt sich zwischen ihnen ein schwacher Ansatz zu Processus papillares. Apophysis basilaris sehr breit und platt. Sehr grosse Foramina jugularia. Niedrige Flügelfortsätze. Flache Kiefergelenkgruben. Kleine Ohrlöcher. — In der Vorderansicht erscheint das Gesicht niedrig (Index 75,8), die Orbitae gross und hoch (Index 83,7). Lange, hoch eingesetzte, sehr vorspringende Nase mit schmalem, etwas eingebogenem Rücken und beginnender Synostose der Nasenbeine; hohe, fast dreieckige Apertur. Index 52, also mesorrhin. Grosse Spina nasalis. Fossae caninae wenig tief. Mässige Backenknochen mit Tuberositas malaris posterior. Sehr niedriger, wenig prognather Alveolarfortsatz. Gaumen schmal, mit grossen Schneidezähnen; die Zahncurve vorn voll und breit, hinten mit fast paralle-

len Schenkeln; rechts fehlen die Backzähne und ihre Alveolen sind geschwunden und obliterirt. —

Nimmt man sämmtliche 5 Ragusaner Schädel zusammen, so erhält man folgende Mittelzahlen:

eine Capacität von	1367,
einen Breitenindex von	78,8,
einen Höhenindex von	75,8,
einen Nasenindex von	47,3.

Daraus würde eine kleinere, mesocephale und mesorrhine Schädelform von mittlerer Höhe folgen, also eine noch weitere Abweichung von dem Albanesen. Allein unter den 5 Schädeln befindet sich ein dolichocephaler und auch sonst mehrfach abweichender. Lassen wir diesen aus der Rechnung, ziehen wir dagegen das Geschlecht in Betracht, wobei freilich manche Unsicherheit besteht, so erhalten wir folgendes Ergebniss:

	Männer	Frauen	Gesammt
Capacität	1465	1330	1363,7
Breitenindex	80,7	80,6	80,6
Höhenindex	78,5	76,0	76,4
Nasenindex	45,1	47,3	46,8.

Sofort verwandelt sich das mesocephale Mittel für den Breitenindex in ein brachycephales, das mesorrhine Mittel in ein leptorrhines. Auch die Capacität des männlichen Ragusaner Schädels erweist sich als eine mgleich grössere.

Wohin der erwähnte dolichocephale Schädel (No. II) zu stellen ist, möchte ich nicht entscheiden. Jedenfalls bietet er so abweichende Eigenschaften dar, dass er unter der ganzen Summe der übrigen als eine Sondererscheinung dasteht. Die Synostosen, welche er darbietet, sind nicht geeignet, seine Eigenthümlichkeiten zu erklären und dieselben etwa als pathologische darzustellen. Gerade die Synostose der Pfeilnaht, welche am meisten in Betracht kommen würde, ist so beschränkt und wahrscheinlich so spät begonnen, dass man ihr einen bestimmenden Einfluss auf die Schädelform nicht zuschreiben darf. Besonders auffällig ist die Combination einer sehr ausgesprochenen Dolichocephalie mit einer eben so ausgesprochenen Mesorrhinie. Bis auf Weiteres muss ich daher annehmen, dass der Schädel einem Fremdling angehörte. Ich erwähnte schon in der Beschreibung, dass namentlich die Nase sehr abweichend sei und dass sie mich an sicilianische Formen erinnere;

es geschah diess in Erinnerung an Schädel, die ich in den Sammlungen zu Bologna und Dresden sah. Indess möchte ich durch diese Anführung ein Urtheil über die Provenienz des Schädels nicht ausdrücken; am wenigsten möchte ich die Meinung vertheidigen, als sei etwa gerade diese sicilianische Form den alten Siculern illyrischer Abkunft zuzuschreiben und als illyrische Urform anzusehen. Vor einigen Jahren habe ich einen Schädel beschrieben, der in der Gegend der Cittadella von Selinunt auf Sicilien in einer Tiefe von 10 Metern ausgegraben war (Zeitschr. f. Ethnologie 1875. Bd. VII. Verhandl. der Berliner anthropol. Gesellsch. S. 54), und den ich als einen möglichen Siculer-Schädel bezeichnete. Derselbe hat einen Breitenindex von 84,8, einen wahrscheinlichen Höhenindex von 74,5 und einen Breitenhöhenindex von 87,9, — Zahlen, welche nahezu den Indexzahlen des ersten und dritten Schädels von der Klek entsprechen, sich aber weit von denen des Schädels No. II entfernen. Auch der Nasenindex des Schädels von Selinunt, 47,2 ist etwas kleiner, als der des Ragusaners, 49,6, steht aber doch schon auf der Grenze zur Leptorrhinie; der Orbitalindex, 87,0, ist dagegen nicht unbeträchtlich grösser, als bei dem Ragusaner, wo er nur 78,0 ergiebt.

Vergleicht man die 4 übrigbleibenden Ragusaner (No. I, III, IV, V) mit den Schädeln von der Kleck, so lässt sich keineswegs sagen, dass beide Gruppen unter einander wesentlich übereinstimmen. Allerdings sind beide in Bezug auf Brachycephalie und Brachystaphylie ziemlich gleich, sie differiren dafür aber in anderen Stücken recht erheblich. Eine Vergleichung ergiebt Folgendes:

	Klek	Ragusa	Differenz
Breitenindex	80,6	80,6	0
Höhenindex	74,2	76,4	— 2,2
Breitenhöhenindex	92,0	95,0	— 3,0
Auricularhöhenindex	62,4	64,0	— 1,6
Obergesichtsindex	70,5	73,9	— 3,4
Orbitalindex	84,7	81,5	+ 3,2
Nasenindex	50,6	46,8	+ 3,8
Gaumenindex	87,4	87,8	— 0,4
Querumfangsindex	61,0	62,6	— 1,6
Sagittalumfangsindex	69,4	71,1	— 1,7.

Die grössten Differenzen betreffen den Längenhöhen-, den Breitenhöhen-, den Obergesichts-, Orbital- und Nasenindex, also gerade die physiognomisch wichtigsten Verhältnisse. Im Allgemeinen drücken sie, gleich wie auch die übrigen Differenzen, die relativ grössere Höhe der Schädelkapsel, die grössere Niedrigkeit und Breite von Augenhöhlen und Nase, sowie die geringere Gesichtsbreite und relativ grössere Gesichtshöhe der Ragusaner aus. Man kann nicht sagen, dass dieser Vergleich zu Gunsten der letzteren ausschlägt. Die Mehrzahl der Ragusaner hat weniger anziehende, einzelne, wie No. I, haben geradezu hässliche und finstere Formen, was sich dadurch, dass sie nach der Aussage meines Gewährsmannes den niedersten Volksklassen angehörten, allein nicht genügend erklärt. Die ungemein starke Prominenz der tief angesetzten Nase, die prognathe Kieferstellung, welche nicht bloss den Zahnfortsatz, sondern meist auch den ganzen Oberkiefer betrifft, die gedrückte Form der Augenhöhlen, die fliehende Stirn, die starken Nasenwülste — das Alles sind Zeichen einer ungünstigeren Anlage. Dazu kommt die Häufigkeit abnormer Wachsthumsverhältnisse, namentlich der Synostosen und Schaltknochen an den Schläfen und am Hinterhaupte. —

Bevor ich diese Erörterung abschliesse, möchte ich noch ein Paar Serben-Schädel erwähnen, welche ich der gütigen Besorgung des Hrn. Dr. Scheiber, früher in Bukarest, verdanke. Es sind regelmässig macerirte Schädel von der anatomischen Anstalt des Krankenhauses in letztgenannter Stadt.

1) Stan Joan, 35 Jahre, „Breetzenbäcker", von Negotina. Ein mässig leichter, nicht grosser, kurzer und hoher Schädel. Er hat nur 1355 Cub. Cent. Capacität. Breitenindex 79,3, Höhenindex 78,2, also ein Hypsimesocephalus, freilich an der Grenze der Brachycephalie. In der Norma temporalis stellt sich die grösste Scheitelhöhe 3 Finger breit hinter der Coronaria dar. Die Stirn ist niedrig, sehr zurückweichend, mit schwachen Höckern, flacher Glabella, sehr mässigen Stirnnasenwülsten. Die Hinterstirn ist kurz und steigt noch etwas an, ebenso die Curve des Mittelkopfes bis zur Tuberallinie, von wo an ein sehr steiler Abfall erfolgt, der sich über die ganze Oberschuppe fortsetzt. Die stärkste Vorwölbung des Hinterhauptes befindet sich an der Protuberantia externa. Von da an verläuft die Curve der Unterschuppe schräg nach vorn zum Hinterhauptsloche, unter ganz schwacher Wölbung der Facies

muscularis. Plana temporalia an der Stirn auffällig niedrig; hinter der Kranznaht erheben sich die Grenzlinien plötzlich, laufen eine kurze Strecke an der Naht fort und erreichen sowohl die Scheitelhöcker, als die untere Hälfte der Lambdanaht. Synostosis coronaria inferior auf beiden Seiten, beginnende Synostose der Sphenoparietalnaht links. Alae temporales breit, mit zahlreichen grösseren Gefässlöchern, die sich auch noch höher in der Richtung des verwachsenen Stückes der Kranznaht finden. Platte, kurze, dünne, stellenweise durchscheinende Schläfenschuppen; rechts ein kleiner Schaltknochen in der Schuppennaht. In der Scheitelansicht sieht der Kopf breit oval, etwas schief aus. Tubera parietalia kaum bemerkbar, Nähte des Schädeldaches durchweg kurz gezackt. Foramina parietalia unregelmässig: das rechte dicht an der hier verwachsenen Pfeilnaht und weiter nach vorn stehend, als das linke. Der Lambdawinkel sehr flach; die stärker gezackten Schenkel der Naht unter der Spitze seitlich in einen Winkel, dicht über dem Punkte, wo die Linea semicircularis tempor. superior die Naht erreicht, ausspringend. Squama occipitalis breit und voll, Oberschuppe gross, namentlich breit, Protuberanz deutlich, Linea semicircularis superior stark ausgeprägt, Facies muscularis kurz. Grosse Emissaria mastoidea, besonders links. In der Hinteransicht zeigt der Schädel eine breite Basis, ziemlich gerade Seitenflächen, und ein hohes, gegen die Sagittalgegend ansteigendes Gewölbe. In der Unteransicht ist er kurz, hinten sehr breit und etwas schief; die horizontale Länge des Hinterhauptes beträgt 43 Mm. = 24 pCt. der Gesammtlänge. Foramen magnum klein, länglich, nach vorn und hinten zugespitzt, mit unregelmässig verdickten Rändern und sehr stark vortretenden, stark nach hinten gerichteten Gelenkhöckern. Foramina condyloidea posteriora et jugularia sehr weit. Warzenfortsätze schwach, mit tiefer Incisur. Weite Kiefergelenkgruben, die namentlich nach rückwärts ausgedehnt sind; der Processus vaginalis, namentlich rechts, zu einem ganz grossen Blatte ausgebildet. Gehörlöcher platt, Gehörgänge sehr schief gestellt. Griffelfortsätze lang, dagegen die Flügelfortsätze niedrig, stark nach vorn geneigt, aber mit fast fledermausflügelartiger Ausweitung und Gestalt der Lamina externa. — Das Gesicht ist schmal und niedrig, Index des Obergesichts 68,9. Orbitae sehr niedrig und breit, nach unten und aussen ausgezogen, Index 65,5. Nase kräftig, stark vortretend, hoch eingesetzt, mit kurz gewölbtem, erst ein-, später

schwach ausgebogenem Rücken. Die Nasennaht weicht oben stark nach rechts ab, während sie unten synostotisch ist. Hohe, sehr schmale und sehr schiefe Apertur. Index 43.6, höchst leptorrhin. Fossae caninae ungleich, rechts im Anschluss an 2 ausgefallene Backzähne sehr vertieft, links mehr voll; Foramina infraorbitalia klein und doppelt, jedoch links das Nebenloch sehr fein. Alveolarfortsatz kurz, stark prognath. Schneidezähne gross, stark abgeschliffen, schief nach vorn gerichtet. Gaumen kurz und breit, mit Obliteration und Atrophie der hinteren Backzahn-Alveolen; Index 89.1. Zahncurve sehr weit auseinandergehend. — Auch am Unterkiefer ist der Zahnfortsatz wegen Verlustes der meisten Backzähne atrophisch. Das Kinn in Form eines Knobbels vortretend. Der mediane Theil in der Mitte stark eingebogen, dagegen der Alveolarfortsatz etwas auswärts gekehrt, obwohl die Zähne mehr nach innen gerichtet sind und hinter die Oberzähne greifen. Schräge, aber schwache Gelenkfortsätze, durch eine flache Incisur von den weit nach vorn geneigten Kronenfortsätzen getrennt.

2) Nicolai Costa, 70 Jahr alt, „Breetzenbäcker" von Bitulea. Ein kleiner, kurzer, etwas sonderbarer Kopf mit Sutura frontalis persistens, welche unten ganz offen, oben im Verstreichen ist, und ausgedehnten pathologischen Veränderungen an der rechten Seite des Unterkiefers und den anstossenden Schläfentheilen. Am Kieferwinkel ausgedehnte Caries peripherica, an den Ästen Osteophyte, der Jochbogen in der Mitte zerstört, die Ala sphenoidealis verdickt, oben mit einem kleinen Loche, mit dem Stirnbein und zum Theil mit dem Scheitelbein verwachsen. Die Kiefer sind grossentheils zahnlos und atrophisch; nur die Schneidezahn-Alveolen sind noch erhalten, jedoch sind auch hier die Wandungen wie wurmstichig. — Die Capacität beträgt nur 1160 Cub. Cent., ein fast microcephales Maass. Breitenindex 79.7. Höhenindex 73.9, also ein niedriger Mesocephalus, ebenfalls hart an der Grenze der Brachycephalie. Die schräg liegende niedrige Stirn hat ganz schwache Wülste und Tubera und eine wenig vertiefte Glabella. Die Scheitelcurve ist hoch, schon an der Hinterstirn ansteigend; vor der Tuberallinie beginnt ein schneller Abfall, unterbrochen durch eine Vertiefung an dem hinteren Abschnitte der Pfeilnaht und der Lambdaspitze. Dann folgt eine stark vorgewölbte Oberschuppe, an deren unterer Grenze eine nach unten widerhakenförmig aus-

gezogene, dreieckige Protuberanz sitzt. Facies muscularis gross, in der Mitte vertieft, an den Seiten durch starke Cerebellar-Wölbungen vorgetrieben. Plana temporalia hoch, aber schlecht begrenzt; sie überschreiten die Tubera parietalia und erreichen die Lambdanaht 30 Mm. unterhalb der Spitze. Synostosis coronaria inferior duplex. Sehr kurze, aber hohe Ala, kurze und niedrige Squama temporalis. An der Sutura squamosa und im Angulus mastoideus kleine Nahtknochen. In der Oberansicht erscheint der Schädel vorn voll und breit, am Hinterhaupt etwas verjüngt, im Ganzen lang oval. Nähte zackig, jedoch der hintere Theil der Pfeil- und der obere der Lambdanaht partiell synostotisch. In der Hinteransicht sieht man den Kopf an der Basis mässig breit, die Seiten schräg, die obere Gegend dachförmig, die Sagittalgegend erhoben und durch eine schwache Senke von den Seitentheilen abgesetzt. Tubera parietalia schwach. Squama occipitalis niedrig, mit ganz flachem Lambdawinkel und kurzer Oberschuppe. An die schon erwähnte kräftige Protuberanz schliesst sich eine hohe Linea semic. superior. Grosse Facies muscularis mit deutlichen Cerebellarwölbungen. Die Norma basilaris zeigt ein mässig kurzes, volles Hinterhaupt; der horizontale Abstand der Wölbung von dem Hinterhauptsloche beträgt 41 Mm. = 23,7 pCt. der Gesammtlänge. Foramen magnum weit, namentlich lang und etwas schief, mit umgelegtem, auch vorn stark vorgeschobenem Rande und weit vortretenden, sehr stark gebogenen, schief gestellten Gelenkhöckern. Apophysis basilaris schmal. Foramina jugularia sehr weit. Warzenfortsätze sehr klein, mit breiter Incisur. Kiefergelenkgruben klein. Gehörlöcher ganz eng. Steile Flügelfortsätze. — In der Vorderansicht sieht man die im Ganzen niedrige Vorderstirn durch eine starke Erhebung der Mitte der Hinterstirn überragt und die Seiten des oberen Theils schwach dachförmig. Gesicht schmal und niedrig. Orbitae hoch, Index 78. Die schmale Nase tritt weit vor; die Nasofrontalnaht convex und hoch in den Nasenfortsatz des Stirnbeins eingesetzt; der Rücken lang, fast gerade, ganz schwach ein- und später wieder ausgebogen; die Apertur schief, hoch und sehr schmal. Index 44,7, stark leptorrhin. Fossae caninae tief. Alveolarfortsatz niedrig, leicht prognath. Unterkiefer zart, Gelenkfortsätze sehr schräg, Kronenfortsätze weit nach vorn vorgeschoben und sehr zart. Das Kinn gerundet und weit vorgestreckt. Die Mitte des

Vorderstückes eingebogen, Zahnrand ganz wenig nach aussen gewendet. Foramina mentalia ungemein gross. —

In der Tabelle II habe ich die Mittel der beiden Serben-Schädel berechnet, indess lege ich auf diese Mittel wenig Werth, da, abgesehen von der kleinen Zahl der Schädel, der fast microcephale Charakter des Greisenkopfes begreiflicherweise grosse Bedenken in Bezug auf seine Verwendbarkeit für die Aufstellung von Mittelzahlen erregt. Immerhin ist auch dieser Schädel nicht ohne Werth, da er in den meisten Punkten dem andern nahe steht und insofern für die Fixirung der typischen Eigenschaften brauchbar ist. Sowohl das Gesicht, vornehmlich die Nase und die Kiefer, als auch die Schädelcapsel sind bei beiden auf ähnliche Weise gebildet.

Von den Ragusaner Schädeln unterscheiden sie sich am meisten durch die Schmalheit der niedrigen, aber stark vortretenden Nase, wodurch sie einen auffällig leptorrhinen Charakter erlangen. Ihr gemittelter Nasenindex beträgt 44,1, während die 4 Ragusaner 46,8 ergaben. Wenn man jedoch erwägt, dass unter den letzteren nur einer (No. V) mit einem platyrrhinen Index (52) ist, alle anderen dagegen leptorrhine Indices (44,0, 45,1, 46) ergeben, so ist der Unterschied klein genug, und man wird die beiden Serbenschädel vielmehr als einen Beweis dafür betrachten dürfen, dass auch die Ragusaner als südslavische gelten können.

Ist dies aber der Fall, so lässt sich aus den 2 Serben und den 4 Ragusanern eine einzige Gruppe bilden, welche uns ein etwas zuverlässigeres Mittel der typischen Indices gewähren dürfte, als jede der beiden Abtheilungen für sich. Ich stelle unter A diese Gesammtgruppe, unter B die Schädel von der Klek zusammen:

Indices	A	B	Differenz
Längenbreiten-	80,3	80,6	+0,3
Längenhöhen-	76,4	74,2	—2,2
Breitenhöhen-	95,2	92,0	—3,2
Auricular-	64,1	62,4	—1,7
Obergesichts-	74,1	70,5	—3,6
Orbital-	78,3	84,7	+6.4
Nasen-	45,9	50,6	+4,7
Gaumen-	87,7	87,4	—0,3
Querumfangs-	61,7	61,0	—0,7
Sagittalumfangs-	70,4	69,4	+1,0

Für die moderne serbo-kroatische Gruppe (A) ergiebt sich danach eine leptorrhine Hypsibrachycephalie, und man kann keineswegs sagen, dass die als altserbisch angesprochenen Schädel von der Klek (B) sich dem gleichen Typus fügen. Sowohl in Bezug auf die Höhe, als namentlich in Bezug auf die Bildung der Augenhöhlen und der Nase bleiben nicht bloss die in der Zusammenstellung der Ragusaner mit den Klek-Schädeln (S. 795) mitgetheilten Zahlen in Gültigkeit, sondern sie werden noch erhöht; ja, die Differenzen der Nasal-, Orbital- und Facial-Indices erreichen ein noch weit höheres Maass. Kann man die Verwandtschaft beider Gruppen nicht leugnen, so fehlt doch noch viel an ihrer Identificirung.

Nicht ohne Interesse ist es, das Verhältniss in der Ausbildung der einzelnen Abschnitte des Schädeldaches zu vergleichen. Freilich tritt hier eine grosse Fülle individueller Eigenthümlichkeiten in die Erscheinung, indess zeigt sich doch eine gewisse Gesetzmässigkeit in den Zahlen. Ich gebe in Nachstehendem eine Übersicht der sagittalen Längenumfangs-Maasse der einzelnen Abschnitte, auf 100 der Gesammt-Sagittalcurve berechnet:

Schädel		Sagittalumfang		
		Vorderhaupt	Mittelhaupt	Hinterhaupt
Albanese		33,7	34,8	31,4
Klek	No. I.	35,0	31,6	33,3
	- II.	32,6	35,3	31,5
	- III.	36,0	32,1	31,8
	- IV.	35,4	32,4	32,1
	Mittel	34,7	32,8	32,1
Ragusa	No. I.	31,2	34,7	34,1
	- III.	35,4	34,8	29,7
	- IV.	34,8	34,4	30,7
	- V.	32,5	35,7	31,6
	Mittel	33,4	34,9	31,5
Serben	No. I.	32,7	34,1	33,0
	- II.	33,8	36,1	30,0
	Mittel	33,2	35,1	31,5

Vergleicht man hier die Klek-Schädel mit den Ragusanern und den Serben, so stellt sich eine nicht unerhebliche Verschiedenheit der Mittel insofern heraus, als bei den Ragusanern und Serben durchgehend eine beträchtlichere Entwickelung des Mittelhauptes, bei der Mehrzahl der Klek-Schädel dagegen eine vorwaltende Entwickelung des Vorderhauptes bemerkbar wird. Allerdings fehlt es in keiner der beiden Haupt-Gruppen an individuellen Abweichungen. Namentlich ist dies deutlich bei dem Ragusaner No. I. bei dem das Stirnbein so wenig, die Hinterhauptsschuppe so auffällig stark ausgebildet ist; hier habe ich schon vorher (S. 789.) die ganz ungewöhnliche Grösse der lambdoidealen Schaltknochen erwähnt. Es ist dies zugleich ein vortreffliches Beispiel für den Einfluss, den solche Intercalarknochen auf die Gestaltung des Kopfes ausüben können.

Im Übrigen ist die geringere sagittale Entwickelung des Hinterkopfes trotz der bei vielen Schädeln beschriebenen Grösse der Hinterhauptsschuppe und der vorwiegend brachycephalen Schädelform zu erklären. Auch die Squama occipitalis hat ihre stärkere Entwickelung mehr in die Breite genommen. Es resultirt daraus die ungemeine Grösse des Lambdawinkels, der zuweilen fast in eine Horizontale aufgelöst ist. Bei an sich grossen brachycephalen Schädeln erreicht daher der occipitale Querdurchmesser (von einer hinteren Seitenfontanelle zur anderen) leicht eine ganz ungewöhnliche Grösse z. B. bei dem Klek-Schädel No. I 117 Mm.

Überhaupt sind es die hinteren und unteren Querdurchmesser, welche ganz besonders stark entwickelt sind. Ich verweise in dieser Beziehung namentlich noch auf die mastoidealen und auricularen Querdurchmesser. In allen diesen Beziehungen steht unzweifelhaft der Albanese den Klek-Schädeln am nächsten, während er in den sagittalen Umfangsmaassen sich mehr den Ragusanern und Serben anschliesst. Indess halte ich dies für weniger entscheidend, da bekanntlich bei ungewöhnlicher Grösse des Schädelraums gerade die Parietalia das mächtigste Wachsthum erfahren. Darin stehen sich die Kephalonie und die erworbene Hydrocephalie gleich.

Nach Allem bin ich nicht in der Lage, mich bestimmt darüber zu äussern, ob der Albanese eine rein illyrische Form besitzt oder ob er mehr oder weniger durch slavische Einflüsse bestimmt worden ist. Ich möchte jedoch darauf hinweisen, dass bekanntermaassen auch der slavische Typus sich nicht als ein ein-

heitlicher erweist, und dass die Frage, wie die einzelnen slavischen Localtypen entstanden sind, in erster Linie zu der Annahme verschiedener localer Vermischungen führt. Nirgend liegt aber der Gedanke an solche Vermischungen näher, als bei denjenigen slavischen Stämmen, welche den grösseren Theil des Bodens des alten Illyricum in Besitz genommen haben. Denn hier fanden sie kein durch Auswanderung der früheren Bewohner geleertes Land, sondern eine mit Städten und Dörfern reich besetzte Provinz, und wenn auch ein grosser Theil der alten Illyrier durch sie südwärts gedrängt sein wird, so lässt sich doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass genug von der Bevölkerung zurückgeblieben ist, um einen merkbaren Einfluss auf die physische Beschaffenheit der späteren Generationen auszuüben. Im ethnologischen Sinne wird man daher wohl ohne Weiteres von illyro-slavischen Stämmen reden können, und wenn die Untersuchung über die Herkunft der Brachycephalen im alten Illyricum geführt wird, so darf mit ebenso viel Recht gefragt werden, ob die Illyrier die Slaven brachycephal gemacht haben, wie umgekehrt.

Für diese Fragestellung fällt es nicht wenig in das Gewicht, dass nach den Untersuchungen des Hrn. Calori auch unter den Venezianern die Brachycephalie vorherrschend ist. Schon in seiner Schrift Del tipo brachicefalo negli Italiani odierni. Bologna 1868. giebt er an, dass er unter 116 Schädeln aus dem Venezianischen nur 4 dolichocephale gefunden habe (p. 23). Aus Wälsch-Tyrol besass er nur 4 Schädel, aber sie waren sämmtlich brachycephal, und zwar hatten sie einen Index von 86 im Mittel. Bei einzelnen Triestinern, die er sah, glaubte er dieselbe Form annehmen zu dürfen. In seinem späteren Werk: Della stirpe che ha popolata l'antica necropoli alla Certosa di Bologna e delle gente affini (Bologna 1873. p. 95). nimmt er nicht nur als sicher an, dass die Euganeo-Veneter brachycephal gewesen seien, sondern er bezieht sich auch auf Untersuchungen der HH. Zaviziano und Nicolucci, wonach unter den heutigen Albanesen und Epiroten die Brachycephalie vorherrsche. Nach diesen Untersuchungen (Nicolucci Sulla stirpe japigica. Atti dell' accad. delle scienze fis. e matem. Napoli 1865. Vol. II. p. 26) beginnen die brachycephalen Formen in Griechenland von Acarnanien an, namentlich vom Nordufer des Golfs von Arta und dem nördlichen Thessalien und erstrecken sich durch Epirus, Albanien und die slavischen Provinzen, während die Doli-

chocephalie in Thessalien, dem ganzen übrigen Continent von Griechenland und den Inseln dominirt. Hr. Nicolucci selbst ist nun freilich geneigt nicht nur die Siculer, sondern auch die Euganeer und die Liburner für ligurische Stämme zu halten (La stirpe ligure in Italia ne' tempi antichi e ne' moderni. Napoli 1864. p. 8—12), indess habe ich mich nicht überzeugen können, dass diese Auffassung sich mit den historischen Nachrichten vereinbaren lässt. Höchstens könnte sie für die Euganeer zutreffen.

Immerhin ist es bedeutungsvoll, dass gerade auf dem Gebiete der Veneter, welche nach dem Zeugniss aller Autoren des Alterthums Illyrier waren, die Brachycephalie in so grosser Ausdehnung noch heutigen Tages herrscht. Dass in späterer Zeit auch hier slavische Vermischungen stattgehabt haben, ist, wenigstens für die östlichen Theile des Venetianischen Gebietes, unzweifelhaft, indess eine so allgemeine Brachycephalie, wie sie Hr. Calori nachgewiesen hat, lässt sich dadurch nicht erklären.

Man darf freilich nicht übersehen, dass, ganz abgesehen von den Türken und Magyaren, ausser den Ligurern und Slaven noch ein drittes Völkerelement in Betracht kommt, nehmlich die Kelten. Schon im Eingange habe ich hervorgehoben, dass von Norden her sowohl die Carner, als die Japoden in die illyrischen Gebiete eingedrungen sind. Beide Stämme sassen ursprünglich auf dem Gebirge (Karvankas) im Süden und Südwesten der heutigen Steiermark, die Japoden auf beiden Seiten, sowohl südlich gegen das Meer, als nördlich gegen Pannonien (A. v. Muchar, Geschichte des Herzogthums Steiermark. Grätz 1844. I. S. 12, L. Contzen, Die Wanderungen der Kelten. Leipz. 1861. S. 54). Den Carnern soll früher sogar Tergeste und Aquileja gehört haben. Schon Strabo nennt sie ein keltisch-illyrisches Mischvolk. Nun ist aber bekannt, dass im ganzen Gebiet der einst von Kelten bewohnten südlicheren Gegenden, auch in Frankreich, überwiegend brachycephale Bevölkerungen noch jetzt sitzen. Die Herkunft der Schädelform lässt sich daher nicht einfach dadurch beantworten, dass man kurzweg hier die Slaven, dort die Ligurer und an einer dritten Stelle die Kelten dafür verantwortlich macht. Hier wird nur eine fleissige und ruhige Forschung entscheiden können. Sollte sich herausstellen, dass die Illyrier wirklich ein brachycephales, möglicherweise sogar ein mesorrhines Volk waren, so würde für eine grosse Reihe von Fragen der prähistorischen Ethnologie ein wichtiger

Schlüssel gefunden sein. Möchten die vorstehenden Mittheilungen eine neue Anregung dazu geben, das noch sehr defecte Material zu ergänzen und eine baldige Lösung vorzubereiten!

Zum Schlusse will ich noch einige Messungen und Notizen anfügen, welche ich am 8. September 1876 an einer Reihe von Südslaven oder Serben in Nieder-Ungarn aufgenommen habe. Der internationale Congress für prähistorische Anthropologie und Archäologie hatte sich an diesem Tage von Budapest mit dem Dampfschiff Hildegard die Donau abwärts, zunächst nach Erd, einem von katholischen Serben bewohnten Orte am rechten Ufer der Donau, begeben, wo die Bevölkerung in ihren sehr malerischen Trachten aufgestellt war (Congrès international d'anthrop. et d'arch. préh. Compte-rendu de la huitième session. Budapest 1876. p. 393). Diese, unter dem Namen Sokacz oder Bunyewacz bekannten Leute bilden die nördlichste Gruppe der eigentlichen Südslaven. Später, als das Schiff in der Nähe von Batta, gegenüber von der Insel Czepel, anlegte, um den Congress an die Überreste der alten römischen Ansiedlung Potentiana zu führen, trieb ein plötzlich ausbrechendes Gewitter mit orkanartigen Windstössen Alles auf dem Schiff zusammen, und ich nahm die Gelegenheit wahr, einige der uns nachgekommen Leute einer näheren Prüfung und Messung zu unterziehen. Freilich war diess nicht leicht, und ich musste bei einigen Frauen schon ihres Kopfputzes wegen auf eine Messung des Schädels verzichten. Ausser 7 Bunyewaczen (3 Frauen und 4 Männern) und einem Slovaken aus der Nachbarschaft betreffen meine Notizen noch einen magyarischen Edelmann, der besonderen Werth darauf legte, in meiner Liste mit aufgeführt zu sein.

Es waren dies folgende Personen:

A. Bunyewaczen oder Sokaczen:

1) Clara Ukil, 22 Jahre alt, verheirathet;
2) Wirfkovit Matik, 21 Jahr, verheirathet;
3) Agnes Czibrak, 19 Jahr, verheirathet;
4) Ihr Mann, Czibrak, 23 Jahr, mit angewachsenen Ohrläppchen;
5) Georg Lóšit (Loschitz), 51 Jahr;
6) Kovács Jakob, 24 Jahr alt, sehr gross, mit beinahe angewachsenen Ohrläppchen, von Vater und Mutter her Bunyewacz;

7) Kurán Lajos, 35 Jahre alt, von hoher Gestalt und kräftigem Bau.

B. Slovak:

8) Matusek István, 23 Jahr, aus Marton-Vásár, Stuhl-Weissenburg.

C. Magyar.

9) Johann von Magyaráskyi, 73 Jahr alt.

Bei der Aufzeichnung hatte Hr. Dr. Donner von Helsingfors die grosse Güte, mich zu unterstützen.

Die Slaven waren mit einer Ausnahme jugendliche oder im besten Lebensalter stehende Personen, die Frauen, sämmtlich verheirathet, zwischen 19 und 22, die Männer zwischen 23 und 35 Jahren, nur einer war 51 Jahre alt. Sie waren kräftig gebaut, im Ganzen von gesundem Aussehen und mehr brünetter Complexion. Die Haare waren bei allen braun, bei 4 hell-, bei 3 dunkelbraun; die Augen bei 4 braun (nur bei dem Slovaken hellbraun), bei 2 blau und bei 2 grau; die Haut an den bedeckten Theilen der Arme fast durchweg weiss, nur bei einer Frau bräunlich und bei einem Manne röthlich. Immerhin variirte die Farbe der Iris so häufig, dass man schon desshalb an Mischverhältnisse zu denken geneigt sein konnte.

Das Nähere ergiebt die nachstehende Tabelle:

	Bunyewaczen (Serben)							Slovak	Magyar
	Weiber			Männer					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Hautfarbe	bräunlich	weiss	weiss	weiss	hellröthlich	weiss	weiss	weiss	weiss
Haarfarbe	dunkelbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun	dunkelbraun	hellbraun	dunkelbraun	braun	blond
Augenfarbe	braun	grau	blau	grau	braun	hellblau	dunkelbraun	hellbraun	lichtblau
Länge des Kopfes	182	—	—	170	184	180	186	179,5	182
Breite des Kopfes	147	—	—	150	155	147	160	142	163
Ohrhöhe	115	—	—	118	120	122,5	136	121	116
Gesichtshöhe	110	122,5	119	120	123	124	129	121	121
Malarbreite	95	84	96	94	98	103	102,5	97	105
Nasenhöhe	52,5	59	55	58	56	55	57	51	58
Nasenbreite	31	34	27	29	30	33,5	34,5	33	33

Daraus berechnen sich folgende Indices:

Längenbreiten-	80,7	—	—	88,2	84,2	81,6	86,0	79,1	89,5
Ohrhöhen-	63,1	—	—	69,4	65,2	68,0	73,1	67,4	63,7
Gesichts-	115,7	145,8	123,9	127,6	125,5	120,3	125,8	124,7	115,2
Nasen-	59,0	57,6	49,0	50,0	53,5	60,9	60,5	64,6	56,8

Es versteht sich von selbst, dass diese Zahlen nicht einfach mit den Schädelzahlen vergleichbar sind, da die Weichtheile sehr verschieden auftragen, und desshalb auch die Verhältnisszahlen keine genügende Ausgleichung gewähren. Dies gilt namentlich von der Nase, bei der wohl die Höhe, aber nicht die Breite zutrifft, insofern diese nur an dem Ansatz der Flügel gemessen werden kann, der letztere aber nicht unerheblich weiter nach aussen liegt, als der sonst gemessene Rand der Apertur. Am meisten dürften Ohrhöhe und Gesichtsdurchmesser zutreffen. Indess habe ich mich bemüht, die ziemlich scharfen Kanten meines Schiebe-Craniometers so dicht wie möglich anzudrücken, und ich glaube daher, dass auch die Länge und die Breite, sowie die daraus berechneten Indices ziemlich nahe an das eigentlich craniologische Maass herankommen.

Im Mittel ergiebt sich für die Bunyewaczen:

	Männer	Frauen	Gesammtmittel
Längenbreitenindex	85,0	80,7	84,1
Auricularhöhenindex	68,9	63,1	67,7
Gesichtsindex	124,8	128,4	126,3
Nasenindex	56,1	55,2	55,8.

Die Brachycephalie dieser nördlichsten Gruppe unter den Südslaven wird danach nicht zweifelhaft sein. Man kann sie auch wohl unbedenklich hypsibrachycephal nennen. Insofern stimmen sie mit den illyroslavischen Maassen (S. 800). Für die Gesichtsverhältnisse fehlt es mir leider zu sehr an Vergleichungsobjecten, da die meisten der früher besprochenen Schädel ohne Unterkiefer waren. Auch stimmt die Malarbreite, welche beim Lebenden nicht gut anders, als auf der Fläche der Wangenbeine genommen werden kann, nicht ganz mit der Malarbreite der Schädel, die ich am unteren Rande der Wangenbeine und zwar an der Sutura zygomatico-maxillaris nahm. Was den Nasenindex anlangt, so wird man schwerlich das sehr hohe Maass der Lebenden für den nackten Schädel mehr herabmindern können, als auf einen mesorrhinen Typus, der sich mehr den Schädeln von der Klek, als den Ragusanern und Serben anschliessen würde.

Liesse sich nachweisen, dass die Sokaczen schon seit der slavischen Einwanderung in dieser Gegend, der alten römischen Provinz Valeria, gesessen haben, so könnte man daran denken, dass in ihnen der illyrische Typus der Pannonier nachklänge. Allein

nach dem, was wir in Ungarn hörten, sind diese katholischen Serben erst spät an dieser Stelle angesiedelt worden, nachdem sie südlichere Sitze aufgegeben hatten.

Der Slovak zeigt nicht unbeträchtliche Abweichungen von den Sokaczen, namentlich im Schädel- und Nasenindex; jener ist kleiner, eigentlich mesocephal, dieser grösser und unzweifelhaft platyrrhin. Wie weit diese Merkmale in dem Stamme verbreitet sind, kann ich nicht angeben.

Ganz verschieden ist der Kopf des magyarischen Edelmannes. Sein Schädelindex von 89,5 stellt ihn zu den Hyperbrachycephalen, während der Ohrhöhenindex von 63,7 eine relative Niedrigkeit ausdrückt. Der Gesichtsindex ist so klein, dass ihm nur das eine Weibergesicht unter den Bunyewaczen gleichsteht. Dagegen deutet auch bei ihm der Nasenindex von 56,8 auf ein möglicherweise mesorrhines Verhältniss. Dass er lichtblaue Iris und blonde Haare hatte, scheidet ihn ganz von den Slaven.

Tabel

Maasse.

I. Schädelkapsel und Kopf.	Albanese ♂	Klek I ♂	Klek II ♀	Klek III ♂	Klek IV ♂
Capacität	1650	1450	1300	1425	1410
Horizontalumfang . . .	540	530	503	521	524
Sagittalumfang des Stirnbeins	121 ?	126	120	127	129
Länge der Pfeilnaht . .	125	114	130	113	118
Sagittalumfang des Hinterhaupts	113	120	115	112	117
Ganzer Sagittalumfang .	359	360	365	352	364
Vertikaler Querumfang .	345	335	306	316	311
Stirn-Radius (Stirnwölbung)	124	118	113	114	115
Scheitel-Radius	125	112	121	111	118
Hinterhaupts-Radius . .	91	96	97	88	99
Kinn-Radius	122	—	115,5	—	—
Diagonaldurchmesser (Kinn bis Scheitel)	241	—	231	—	—
Grösste Länge	179	181	179	179	189
„ Breite	164	153	139	149,5	146
Ohrhöhe	126	114	117	110	114
Senkrechte Höhe . . .	136	137	133	134	137
Distanz des Ohrloches von der Nasenwurzel . . .	113 ?	107	112	112	116
Distanz des Ohrloches von dem Nasenstachel . .	114	104,5	108	112 ?	113
Distanz des Ohrlochs vom Alveolarrand	—	110	—	116 ?	122

le I.

Maasse.

Ragusa				
I ♂	II ♂	III ♀?	IV ♀	V ♀?
1465	1380	1470	1310	1210
511	511	521	490	485
115,5	126	130	121,5	111
129	124	128	120	122
127	123	109	107	108
371,5	373	367	348,5	341
317	319	322	317	302
110	113,5	111	111	107,5
121	119	122	113	119
106	107	104	87	90
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
182	191	184	170	172
147	137	148	140	136,5
121	120	114	110	109
143	138,5	138	127	135
105	105,5	106	105	105
111	106	101	110	105
116	116	105	114	108

I. Schädelkapsel und Kopf.	Albanese ♂	Klek I ♂	Klek II ♀	Klek III ♂	Klek IV ♂
Distanz des Ohrloches vom Zahnrand	—	—	—	—	125
Distanz des Ohrloches vom Kinn	140	—	128	—	—
Distanz des Hinterhauptsloches v. d. Nasenwurzel	96	99	101	105	110
Distanz des Hinterhauptsloches vom Nasenstachel	92	89	90	91?	99
Distanz des Hinterhauptsloches vom Alveolarrand	—	89	—	93,5?	101
Distanz des Hinterhauptsloches vom Zahnrand .	—	—	—	—	106,5
Distanz des Hinterhauptsloches vom Kinn. . .	116	—	106,5	—	—
Dist. d. Hinterhauptsloches v. d. Hinterhauptswölbg.	57	51,5	59	43	43
Umfang des Oberkiefers .	139	134	128	134	146
Länge d. Alveolorfortsatzes	17?	17?	13?	20?	21
Gesichtswinkel	75	78	79	80	79
Frontaldurchmesser, oberer	76	64	57,5	63	60
„ unterer	103	100	101	93	95
„ coronaler	128	128	114	114	112
Temporaldurchmesser . .	137	133,5	111,5	126	115
Parietal-	151,5	145	118	131	126
Occipital-	111	117	111,5	112	113
Mastoideal, Basis . . .	136	128	126	133	139
„ Spitze . . .	115	105	107	109	117
Auricular- „ . . .	130	122	112	121	129
Länge d. Hinterhauptsloches	37,5	36	35	41	40
Breite „ „	32	29,5	29	31	34

Ragusa				
I ♂	II ♂	III ♀?	IV ♀	V ♀
—	—	106	117	—
—	—	—	—	—
105	107,5	106	95,5	106
95,5	100,5	90	95	96
98,5	110	92	97	96
—	—	94	101	—
—	—	—	—	—
57	58	48	49	44
155	148	138	144	133
20	22	19	15	12
70	79	81	70	75
59	59	58,5	61	50
96	95	96,5	98	96,5
123	104,5	118	123	113
121	117	131	123	114
133	123	127	134	129
110,5	106	114	100	105
130	117	125	114	126
108	100	110	99	110
120	108	120	113	118
36	35	35	33	36
30	30	27	28	33

II. Gesicht.	Albanese ♂	Klek			
		I ♂	II ♀	III ♂	IV ♂
Höhe des Gesichts . . .	125	—	104,5	—	—
„ „ Obergesichts. .	69	64	64	72	73
Breite des Gesichts. . .	100	97	95	91	101,5
Breite der Orbita . . .	41	39	42	41	41
Höhe der Orbita . . .	32,5	34,5	31	36	34
Höhe der Nase	52	46,5	52	54	53
Breite der Apertur . . .	27	24	26	27	27
Distanz der Jochbogen .	140	128?	129,5	130?	—
„ „ Kiefergelenke	106	102	94	103	105
„ „ Kieferwinkel .	106	—	96	—	—
Länge des Gaumens . .	46	47	45	45	50
Breite des Gaumens . .	44	38	43	43	40
Umfang des Unterkiefers .	194	—	188	—	—
Median-Höhe „ „ . .	31	—	27	—	—

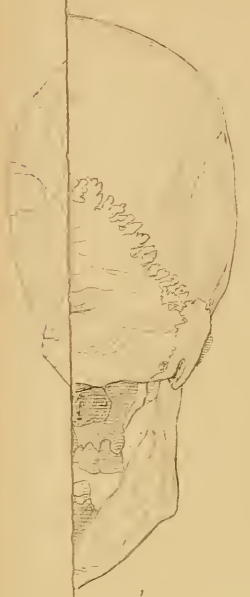
Ragusa				
I ♂	II ♂	III ♀?	IV ♀	V ♀
—	—	—	—	—
73	73	78	65	66
102,5	90,4	106,5	86	87
41	42	41	43	43
31	32	37	33	36
56,5	50	59	52	50
25,5	24,8	26	24	26
132	131	134	127	127
100	88	99	91	98
—	—	—	—	—
47	57	40?	50	45
46	36	41	40	32
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

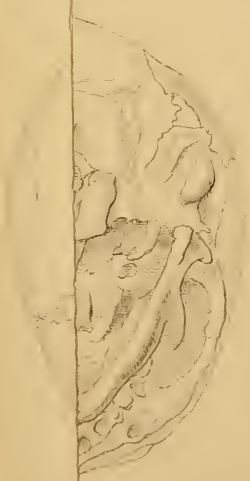
Tabel

Indices.

Fundstätten und Schädelbezeichnung		Längenbreiten-	Längenhöhen-	Breitenhöhen-	Auricularhöhen-
		Index			
Albanien		91,5	75,9	82,9	70,3
Klek	I	84,5	75,6	89,5	62,9
	II	77,5	74,2	95,6	65,3
	III	83,5	74,8	89,6	61,4
	IV	77,2	72,4	93,8	60,3
	Mittel . . .	80,6	74,2	92,0	62,4
Ragusa	I	80,7	78,5	97,2	66,4
	II	71,7	72,5	101,0	62,8
	III	80,4	75,0	93,2	61,9
	IV	82,3	74,7	90,7	64,7
	V	79,3	78,4	98,9	63,3
	Mittel . . .	78,8	75,8	96,2	63,8
Serbien	I	79,3	78,2	98,5	67,0
	II	79,7	73,9	92,7	61,2
	Mittel . . .	79,5	76,0	95,6	64,1

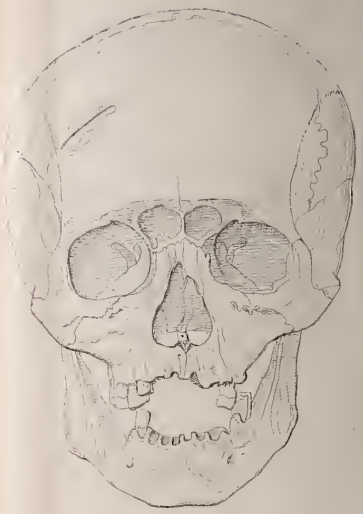
Monat. Taf. I.



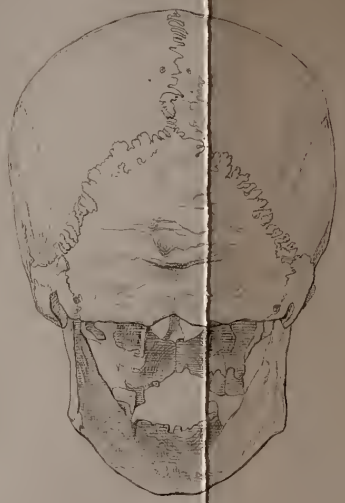


Emil [illegible]

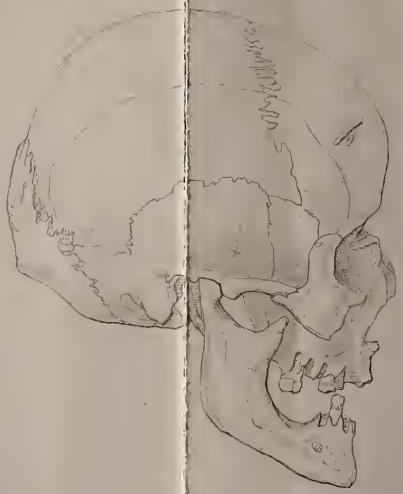
2.



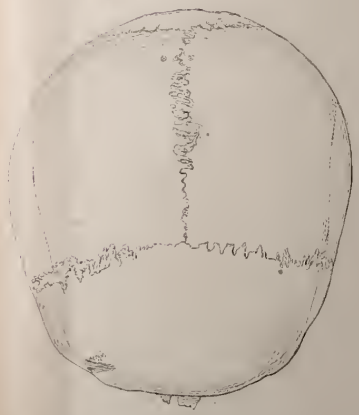
3.



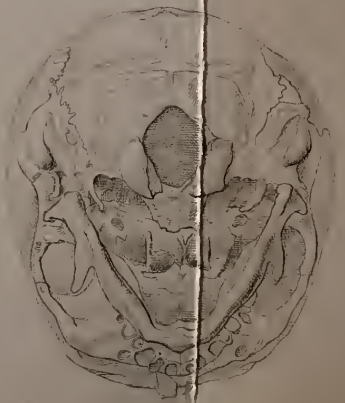
1.



4.



5.



Emil Eyrich del.

Albert Schultze Lith. Inst. Berlin

1.

2.

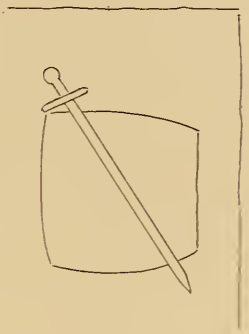
3.

4.

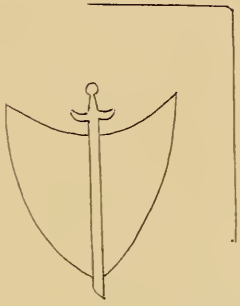
11 b

a

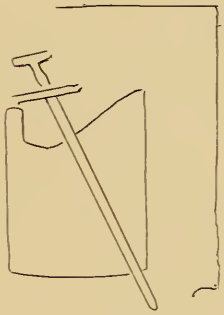
7.



8.

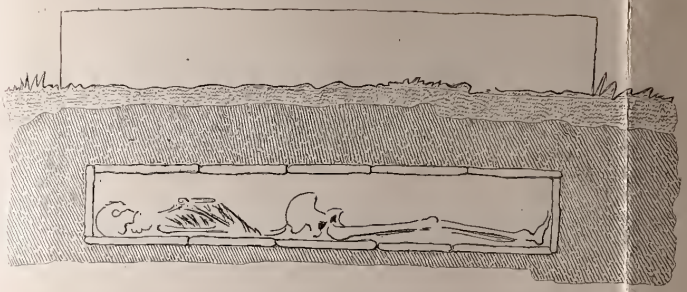


9.

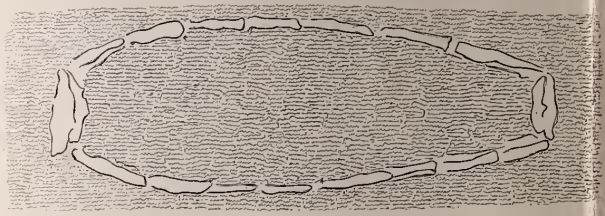


Mayer Sec. Alb. Schutze lith. Inst. Berlin.

1.

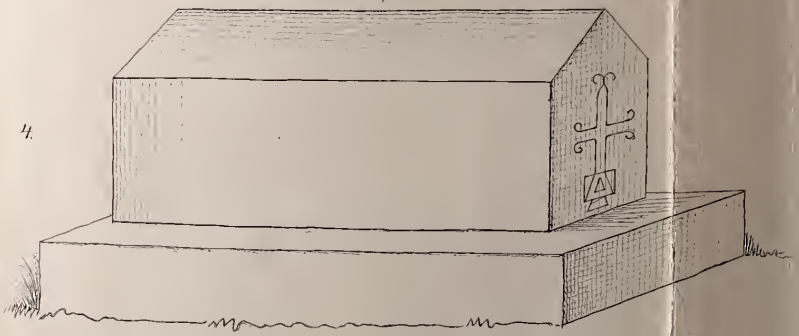


2.



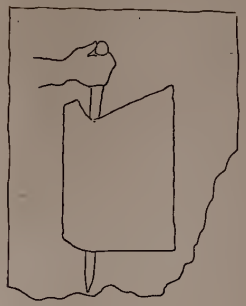
3.

4.

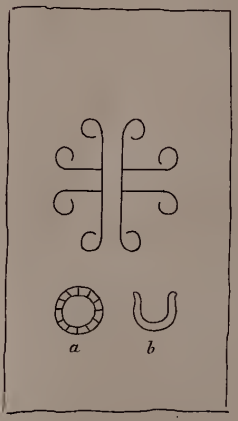


11 b

5.

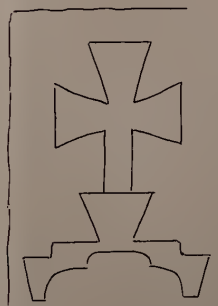


6.



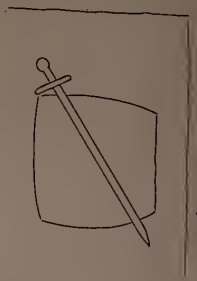
c

10.

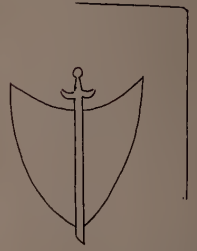


11 a

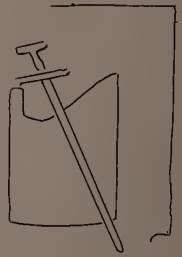
7.



8.



9.



zu Fig. 1. 2. 3. ½ 11 b. 12″ 9 6 3 0. I II III IV V VI VII VIII IX X

zu Fig. 5–11 a. 12″ 9 6 3 0. I II III IV V VI VII VIII IX X

Mayhew del. Wien. Frey. Alb. Schütze Lith. Inst. Berlin.

le II.

Indices.

Gesichts-	Ober-gesichts-	Orbital-	Nasal-	Gaumen-	Procente des Horizontalumfanges	
Index					Quer-umfang	Sagittal-umfang
125	69,0	79,2	51,8	95,6	63,8	66,4
—	65,9	88,5	51,6	80,8	63,2	67,9
110	67,3	73,8	50,0	97,7	60,8	72,5
—	79,1	91,1	50,0	97,7	60,6	67,5
—	71,9	82,9	50,9	80,0	59,5	69,4
—	70,5	84,7	50,6	87,4	61,0	69,4
—	71,2	75,6	45,1	97,8	62,0	72,7
—	80,7	78,0	49,6	63,1	62,4	72,9
—	73,2	90,2	44,0	102,5?	61,8	70,4
—	75,5	76,7	46,1	80,0	64,6	71,1
—	75,8	83,7	52,0	71,1	62,2	70,3
—	75,2	80,4	47,3	82,9	62,6	71,3
116,5	68,9	65,5	43,6	89,1	61,1	69,4
125,6?	80,4	78,0	44,7	85,7	58,5	68,6
121,0	74,6	71,7	44,1	87,4	59,8	69,0

Hr. Weierstrafs las: Zur Theorie der eindeutigen analytischen Funktionen (2. Abth.).

Folgende Bemerkung des Hrn. Riefs „Zur Blitzleitung“ wurde verlesen:

Das folgende an mich gerichtete Schreiben des Geheimraths Prof. H. Buff in Giessen enthält die sorgfältige Prüfung eines Blitzleiters und Beschreibung eines Blitzschlages auf denselben. Es bestätigt auf das Deutlichste die von mir begründete Meinung (dies. Ber. S. 9), dass der Widerstand eines Ableiters gegen den Blitz sehr viel kleiner ist, als sein galvanischer Leitungswiderstand. Die Erdleitung am Ableiter des Hrn. Buff setzte dem Strome einer Kohlenzinkkette einen Widerstand entgegen, der fast 200mal grösser war, als der Widerstand der Ableitungsstange. Hätte sich mit diesem grossen Widerstande der Erdleitung gegen einen schwachen electrischen Strom, ihr Widerstand gegen den auf die Leitung gefallenen Blitz auch nur entfernt vergleichen lassen, so würde, ohne allen Zweifel, der Blitz seinen Weg von der eisernen Ableitungsstange durch den kupfernen Astdrath zu den, von diesem nur 2 Decimeter entfernten Gasröhren genommen haben. Er ging aber, völlig unschädlich, durch den Ableiter in den feuchten Erdboden.

Der in der Lücke zwischen Astdrath und Gasröhre gesehene glänzende Funke kann nicht für ein Zeichen der Unvollkommenheit der Hauptleitung angesehen werden, weil diese Funkenerscheinung, an der leydener Batterie unter dem Namen der Seitenentladung gekannt und studirt (Abhdl. d. Akad. 1849), auch an dem vollkommensten Schliessungsbogen der Batterie beobachtet wird.

Giessen 20. November 1877.

Sie hatten vor einiger Zeit die Güte, mir das Gutachten der Berliner Akademie über einen eigenthümlichen Blitzschlag zuzusenden, der am 20. April 1876 auf das Schulhaus zu Elmshorn stattgefunden hat. Diesem Gutachten waren von Ihnen einige zum Theil abweichende Bemerkungen zugefügt worden.

Ich bin dadurch an Erfahrungen erinnert worden, die vor längerer Zeit mir selbst begegnet sind, und welche gewissermassen eine experimentelle Ergänzung zu dem Gutachten bilden; wesshalb ich dieselben der Mittheilung für werth halte.

Auf meinem Hause befindet sich seit dem Jahre 1845 ein Blitzableiter, dessen Ableitung, so wie es bei seiner Errichtung in hiesiger Gegend allgemein üblich war, aus viereckigen eisernen Stangen von 140 Quadratmillimeter Querschnittsfläche gebildet ist, deren fest zusammengeschraubte reine Endflächen durch dazwischen gelegte Bleistreifchen vor Verrostung und sonstiger Verunreinigung gesichert sind.

Am untern Ende dieser Ableitung sind mehrere Bleistreifen, zusammen von 1 Quadratmeter Flächeninhalt befestigt, welche sich in ungefähr 1 Meter Tiefe unter dem stets nassen Ablaufe eines Rohrbrunnens ausbreiten.

Der Blitzableiter ist schon damals auf seine Leitfähigkeit geprüft worden. Die Ableitung zeigte sich in dieser Hinsicht tadellos. Um den betreffenden Einfluss der Erdleitung kennen zu lernen, wurde derselben eine zweite, gleichgrosse Bleiplatte in etwa 1 Meter Abstand, ganz unter Wasser getaucht, gegenübergestellt. Electricität ging nun allerdings zwischen beiden Platten über, aber der Leitungswiderstand war sehr gross, wenigstens einige hundertmal so gross, als derjenige des Ableitungsgestänges. Dabei ergab sich, dass der Abstand der Bleiplatten, wenn auch um einige Meter vergrössert, nur von geringem Einfluss war.

Ich hatte grosse Bedenken über die Zulänglichkeit meiner Erdleitung und dachte wiederholt daran, dieselbe erweitern zu lassen, unterliess es aber immer wieder, in Betracht, dass die Einrichtung meines Blitzableiters wesentlich mit dem allgemein üblichen Verfahren übereinstimmte und unser Urtheil über den muthmasslichen Schutz vor den zerstörenden Wirkungen eines Blitzschlages doch nur auf eine Anzahl zufällig gemachter Erfahrungen gegründet ist.

Von der eisernen Ableitung, und zwar ziemlich nahe dem Ende derselben, führte ein dicker Kupferdraht von 5 bis 6 Meter Länge als Abzweigung in meinen Arbeitsraum. Derselbe diente mir zur vollständigen Entladung electrischer Anhäufungen, in ähnlicher Weise, wie Sie in Ihrem Arbeitszimmer die Gasleitungsröhren benutzten. Wirklich bin ich durch eine Bemerkung, welche mir damals in einer Ihrer Abhandlungen auffiel, Sie werden sich

der betreffenden Stelle leicht erinnern, veranlasst worden, Ihre Anordnung nachzuahmen.

Gasbeleuchtung hatten wir noch nicht zu jener Zeit. Erst 12 oder 14 Jahre später wurde sie in Giessen eingeführt, und dabei gelangte in meinem Arbeitsraume eine Abzweigung des Hauptgasrohrs in geringe, ungefähr 2 Decimeter grosse Entfernung zu der erwähnten Abzweigung des Blitzableiters.

Ich befand mich am 14. Juli 1861, Nachmittags 4 Uhr, mit einigen anderen Personen in der Nähe dieser beiden Abzweigungen, des Blitzableiters und der Gasleitung, als plötzlich, während ein Gewitterschauer vorüberzog, zwischen beiden ein glänzender Funke übersprang. Ein unmittelbar folgender heftiger Donnerschlag, begleitet von einer Erschütterung des ganzen Gebäudes, liess keinen Zweifel, dass der Blitz eingeschlagen hatte. Der überwiegend grössere Theil seiner electrischen Masse musste sich jedoch durch den Ableiter entladen haben. Denn nirgends im Hause zeigte sich eine Beschädigung oder auch nur eine Spur electrischer Einwirkung. Auch der Ableiter hatte keine Veränderung erfahren, weder äusserlich, noch in seinem electrischen Leitungsvermögen. Doch hatte die übergoldete Spitze der Auffangstange ihren Goldglanz verloren.

Das Abspringen eines starken Funkens von dem Blitzableiter, in der beschriebenen Weise und an der bezeichneten Stelle, deutet, wie mir scheint unzweifelhaft, auf eine sehr grosse Anstauung freier Electricität im untern Theile des Ableiters. Diese findet überdies eine befriedigende Erklärung in dem grossen Leitungswiderstande an der Übergangsstelle in der Erde. Bei der Erdplatte, wenn auch ihre Grösse zur Noth ausreichen konnte, erschien also doch eine Vergrösserung rathsam. Auch war mir die Form derselben, nämlich Verbindung des Blitzableiters mit den Gasröhren, durch den Vorgang selbst angezeigt.

Diese Verbindung ist bald nachher ausgeführt worden, doch nicht ohne dass es zuvor nothwendig geworden war, die sehr mangelhafte Leitfähigkeit der Gasröhren an solchen Stellen, an welchen einzelne Röhrenstücke zusammengeschraubt und verkittet waren, zu verbessern.

Das Gutachten der Akademie und Ihre Bemerkungen dazu haben mich, wie gesagt, an meine eigenen Beobachtungen erinnert,

und mich veranlasst, die Prüfung meines Blitzableiters, jetzt, nachdem derselbe seit 32 Jahren errichtet ist, zu wiederholen.

Der Erdleitung, ohne Verbindung mit den Gasröhren, wurde zu diesem Zwecke wie früher eine zweite Bleiplatte in geringer Entfernung und unter Wasser gegenübergestellt. Ein isolirter Kupferdraht führte von derselben bis zu der Auffangstange des Ableiters, mit welcher sein oberes Ende metallisch verbunden war, während das untere Ende nach Befinden mit der zweiten Bleiplatte oder auch unmittelbar mit der Ableitungsstange verbunden werden konnte. In dem Laufe des isolirten Drahts war ein constantes Kohlenzinkpaar, eine Weber'sche Tangentenbussole von 2 Decimeter Durchmesser des Rings und ein Rheostat eingeschaltet.

Mit Hülfe des letztgenannten wurde der Widerstand des gesammten leitenden Systems, jedoch bei Ausschluss der Erdleitung, auf 7,5 Meter, derjenige der Ableitungsstange, vom oberen Ende bis zum Eintritt in die Erde gerechnet, zu 0,85 Meter Länge eines Neusilberdrahts von 1,5 mm. Dicke bestimmt.

Um den Widerstand der Erdleitung mit demjenigen der Ableitung vergleichen zu können, wurde das untere Ende des isolirten Kupferdrahts zunächst mit der Ableitungsstange verknüpft, und das so gebildete leitende System mit Hülfe des Rheostaten so regulirt, dass sich die Nadel der Tangentenbussole auf 30° einstellte. Dieselbe sank alsbald auf 0°,94 herab, wenn der isolirte Draht von der Ableitungsstange getrennt und mit der zweiten Bleiplatte metallisch verbunden wurde.

Um den Einfluss der Gasröhren kennen zu lernen, wurde der von der zweiten Bleiplatte wieder getrennte isolirte Draht an einer passenden Stelle mit der Gasleitung metallisch verknüpft, so dass also jetzt in den leitenden Kreis eine Erdschicht eingeschaltet wurde, die von der ursprünglichen Erdleitung des Blitzableiters (1 Quadratmeter Bleifläche) bis zu den vielfachen Verzweigungen der Gasleitungs-Röhren reichte.

Die Nadel stellte sich jetzt auf 1°,43. Diese Zahl ist das Mittel von zweien sehr wenig verschiedenen Ablenkungen, die sich ergaben, je nachdem der electrische Strom von der Erdplatte des Blitzableiters zu den Gasröhren oder im umgekehrten Sinne gerichtet wurde.

Es ist bemerkenswerth, dass die Grösse des Ausschlags unverändert blieb, wenn gleichzeitig die zweite Bleiplatte, ungeachtet

dieselbe der Erdleitung sehr nahe stand, in metallischen Zusammenhang der Gasröhren gebracht wurde. Die in der Erde verzweigten Gasröhren verhalten sich also gleich einer Erdplatte von anscheinend unendlich grosser Oberfläche.

Dessenungeachtet setzte die zwischen ihnen und der Erdleitung meines Blitzableiters befindliche Erdschicht dem Eindringen der Electricität immer noch einen, wie wir gesehen, sehr beträchtlichen Widerstand entgegen. Derselbe lässt sich mit Hülfe der angeführten Daten, für diesen Zweck wohl hinlänglich genau, berechnen. Er fand sich gleich dem einer Länge von 165 Meter des oben erwähnten Neusilberdrahts und beträgt also nahe das 200-fache von dem der Ableitungsstangen. Dieser Widerstand verminderte sich schon merklich, die Nadel erhob sich bis zu 2°2, wenn die Flächengrösse der Erdplatte durch Zusatz einer zweiten gleich grossen (1 □^{m}) Bleiplatte verdoppelt wurde. Es ist somit keine Frage, dass durch Verbindung der Gasröhren als Erdleitung, der Widerstand der Erde gegen das Eindringen der Electricität fast aufgehoben werden muss.

Mit Rücksicht auf die Erfahrungsdaten, welche ich mir erlaubt habe Ihnen mitzutheilen, aus denen sich für die Prüfung der Blitzableiter ein rationellerer Anhalt ergeben dürfte, als aus den bisher üblichen ziemlich willkürlichen Annahmen, ersuche ich Sie, diese Blätter der Akademie vorlegen zu wollen.

H. Buff.

Herr Siemens bemerkte nach Verlesung der obigen Zuschriften, dass er sich den Schlussfolgerungen, die Herr Riefs aus der Mittheilung des Herrn Buff gezogen hätte, nicht anschliessen könne. Einmal sei die Ansicht des Herrn Riefs, dass der starke und glänzende Funke, den Herr Buff zwischen dem kupfernen Astdrahte und der Gasleitung beobachtete, keine Entladung im verzweigten Schliessungsbogen, sondern eine Seitenentladung gewesen sei, wie sie von der Hauptleitung zu isolirten Leitern überspringt, nicht erwiesen. Der Glanz und die Stärke des beobachteten Funkens sprechen dagegen, sowie auch die Thatsache, dass die Gasleitung eine nahe vollkommene Ableitung zur Erde bildet. Wenn

ferner auch der Widerstand, den der feuchte Erdboden der Ausbreitung der Elektricität entgegensetzt, von Herrn Buff viel zu gross angenommen wurde, da er bei seiner Strommessung mit einem Bunsen'schen Elemente die bedeutende Polarisation der Bleiplatten unberücksichtigt gelassen hat, so ist doch seine Ansicht, dass der Erdwiderstand weit grösser war, als der Widerstand des metallischen Theiles der Ableitung und dass dadurch eine „sehr grosse Anstauung freier Elektricität im untern Theile der metallischen Ableitung" entstehen musste, unzweifelhaft richtig. Sollte selbst, wie Herr Riefs annimmt, der Widerstand eines Ableiters gegen den Blitz viel kleiner sein, als sein galvanischer Leitungswiderstand, so würde dies doch immer nicht rechtfertigen, den flüssigen Theil des Ableitungswiderstandes bedeutend grösser, als den metallischen, zu machen! Herr Buff hat daher gewiss wohlgethan, den Widerstand seiner Ableitung durch Vergrösserung der Erdplatte und Anschluss des Gasröhrensystems wesentlich zu verringern, obschon diese Erdplatte immer noch ca. 9mal grösser war, als die Elmshorner Erdplatte, welche nach Mittheilung des Herrn Karsten in Wirklichkeit nur 1 □ Fuss gross war!

Wie wesentlich für die gute Wirkung einer Blitzableitung eine gute Erdleitung ist, geht recht schlagend aus der im Journal of the society of telegraph Engineers Vol. V. No. XVI gegebenen Geschichte des Blitzableiters eines 468 Fuss hohen Schornsteins hervor, der wiederholt durch Blitzschläge beschädigt wurde.

Die Blitzableitung endete in einer eisernen Stange, welche erst durch ein zwei Fuss tiefes und 8 Fuss im Quadrat haltendes Wasserbassin und dann noch 8 Fuss tiefer in den nassen Boden ging.

Trotz dieser, nach bisherigen Anschauungen guten Erdleitung folgte ein in den Schornstein einschlagender Blitz nur zum Theil dieser Ableitung. Ein anderer Theil schlug durch ein in das Bassin mündendes Thonrohr hindurch in ein dessen Fortsetzung bildendes Eisenrohr, folgte diesem 120 Fuss weit und sprang hier auf ein benachbartes, aus leicht flüssigem Metalle hergestelltes Gasrohr über, welches er schmolz und dabei durch Entzündung des ausströmenden Gases eine Feuersbrunst verursachte. Diese Erfahrung veranlasst den Verfasser, am Schlusse des Artikels noch besonders auf die grosse Wichtigkeit einer möglichst widerstandslosen Vertheilung der Elektricität im Erdboden hinzuweisen.

20. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ewald las über die Kreideformation in Mittel- und Unter-Italien.

Hr. Auwers legte eine Abhandlung des Hrn. Dr. Osw. Lohse vor:

Über Schmidt's neuen Stern im Schwan.

Im November 1876 entdeckte J. Schmidt in Athen im Sternbilde des Schwanes einen neuen Stern dritter Grösse und berichtete darüber Folgendes: „Den Stern fand ich November 24, Abends 5^h45^m östlich neben ϱ Cygni, er ist sehr gelb und war gegen 12^h heller als γ Pegasi. November 20 und früher war dieser Stern nicht sichtbar. November 21, 22 und 23 zu Athen tief bedeckter Himmel."

Obgleich dieses seltene Phänomen bereits der Gegenstand einer Abhandlung gewesen, die der königlichen Akademie der Wissenschaften vorgelegen hat, und in deren Berichten vom Mai 1877 abgedruckt worden ist[1]), möchte der Verfasser nicht verfehlen auch über seine Beobachtungen zu referiren, die zwar mit denselben Instrumenten der Berliner Sternwarte, aber unabhängig und von einem etwas anderen Gesichtspunkte aus angestellt wurden. Es kam mir hauptsächlich darauf an, den Totalcharakter des betreffenden Sternspectrums zu studiren, und besondere Aufmerksamkeit auf die Veränderungen zu richten, die das Spectrum im Verlaufe der Erscheinung erleiden würde. Auf diese Weise glaubte ich am besten die von anderer Seite angestellten Untersuchungen

[1]) Untersuchungen über das Spectrum des neuen Sterns im Schwan von H. C. Vogel.

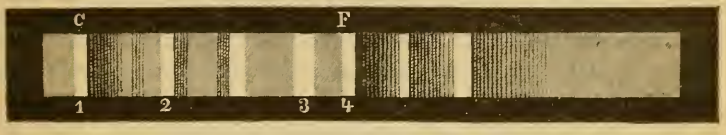
ergänzen, und das geeignetste Material für den von mir beabsichtigten Versuch einer Erklärung derartiger Phänomene sammeln zu können. —

In Folge ungünstigen Winterwetters gelang es erst am 5. December die Beobachtungen zu beginnen.

1876, Decbr. 5, 4^h30^m. Nach Einstellung des Sterns mit Hülfe des Berliner 9ˣ Refractors hob die Betrachtung des Spectrums jeden etwa noch vorhandenen Zweifel an der Identität des Objectes mit dem von Schmidt entdeckten Sterne, da es durchaus eigenartig war und sich nicht mit einem der bekannten Sterntypen vergleichen liess. Besonders auffallend war eine breite helle Linie im Roth, die nach dem Gelb hin von einer breiten dunklen Bande begrenzt war, welche letztere nach dem Gelb verlief und bei schärferer Betrachtung sich in Linien auflöste, sodass der rothe Grund noch etwas zum Vorschein kam und der Bande einen bräunlichen Farbenton verlieh. Ausserdem sah ich noch mehrere besonders helle Stellen im Gelb, Grün und Blau, hielt dieselben aber ihrer Breite wegen nicht für helle Linien sondern für freie Stellen im continuirlichen Spectrum dieser Lichtquelle.

Eine helle Stelle im Blaugrün wurde besonders hervorgehoben durch eine angrenzende breite, tief dunkle Bande, welche nach dem Blau hin verlief. Das Spectrum war auch ausserdem noch von mancherlei Banden durchzogen, wie aus der beistehenden Figur

Fig. 1.



ersichtlich ist. Die Spectralfarben waren höchst glänzend. Die breite helle Linie im Roth hielt ich für identisch mit der Wasserstofflinie C.

Fig. 1 stellt das Spectrum des Sterns vor, wie es mir am 5. December unter Anwendung eines kleinen Stern-Spectroskops à vision directe erschien, die gezeichneten Linienabstände basiren nicht auf Messung sondern auf Schätzung. Das continuirliche Spectrum ist durch eine schräge Schraffirung dargestellt, um eine Verwechselung mit den senkrecht schraffirten dunklen Banden zu vermeiden. In Anbetracht der ungünstigen Jahreszeit, in welche

das Erscheinen dieses Sterns für unsere Breite fiel, war die Ermöglichung der Beobachtung am 5. December ein besonderer Glücksumstand zu nennen, zumal da das Spectrum, wie weiter unten ausgeführt werden wird, gerade in dieser Zeit eine wesentliche Veränderung erlitt.

Es blieb am 5. December nur kurze Zeit klar, ebenso am 8. December, an welchem Tage durch Hrn. Dr. Vogel die Lage der hellen Linien des Spectrums durch Messung festzustellen versucht wurde. December 14 fand eine ungünstige Beobachtung des Sterns statt. Das Wetter hatte sich im Laufe des Nachmittags aufgeklärt und versprach man sich eine klare Nacht, indess gegen 5^h bezog Nebel den ganzen Himmel. Derselbe verschwand einige Mal auf kurze Zeit, sodass der Stern gesehen werden konnte. Im Sucher des Fernrohrs erkannte man durch Vergleichung mit den benachbarten Sternen wie beträchtlich die Nova an Lichtstärke seit dem 5. December abgenommen hatte, ihr Spectrum war dem entsprechend im Allgemeinen matter, indess traten ausser der rothen auch noch andere helle Linien mit grosser Deutlichkeit hervor und zwar an denselben Stellen wo früher am 5. December die breiten hellen Banden gesehen wurden. Die hellen Linien waren jetzt schmal und hoben sich vom Grunde des Spectrums mit grosser Deutlichkeit ab. Auf diese eingetretene Verschmälerung der Linien soll unten nochmals im Besonderen zurückgekommen werden.

Die vorhandenen Absorptionsbanden konnten in der kurzen Zeit der Beobachtung nicht specieller berücksichtigt werden, indess machte sich die Bande im Blau, welche die eine helle Linie zur Begrenzung hatte, durch ihre intensive Dunkelheit bemerklich. (S. d. Zeichnung vom 5. December, Fig. 1.)

1876, December 20 fand eine kurze Aufheiterung des Himmels statt, die aber nur hinreichte, um sich von dem Vorhandensein des Sterns zu überzeugen. December 22 wurde der Stern wieder gesehen, er schien nicht in dem Maasse an Lichtstärke abgenommen zu haben, wie früher. Das Spectrum zeigte die hellen Linien, indess nicht mehr so glänzend wie früher, auch die Farben des Spectrums waren matter. Leider konnte die Beobachtung nicht fortgesetzt werden, da nach kaum halbstündiger Klarheit der Himmel sich wieder mit Nebel und Wolken bedeckte.

1876, December 26, 8^h konnte der Stern wieder gesehen werden. Bei strenger Kälte war es den ganzen Tag und die ganze

Nacht über klar. Auch an diesem Abende bestätigte sich die bereits gemachte Wahrnehmung, dass in der Abnahme der Lichtstärke eine Retardation stattgefunden haben musste. Im Spectrum waren die hellen Linien noch gut zu sehen, wenngleich, insbesondere die rothe, lange nicht so glänzend wie anfänglich.

Die Absorptionsbande, welche von der hellen Linie im Roth beginnend nach dem Gelb hin sich erstreckte, liess noch deutlich rothes Licht durchschimmern, sodass ich wie bereits am 5. December an dieser Stelle das Vorhandensein zahlreicher dunkler Linien vermuthete. Die dunkle Bande im Blau trat ausserordentlich deutlich hervor.

Die Beobachtung war wegen der beträchtlichen Kälte, welche ein fortwährendes Beschlagen der Gläser bewirkte, sehr beschwerlich.

1876, December 27, 6^h wurde eine Helligkeitsschätzung des Sterns vorgenommen, er erschien heller, als der benachbarte Stern, welcher in der Bonner Durchmusterung 7.0 Grösse angegeben ist. Der neue Stern wurde 6^m6 geschätzt.

Nach den bisherigen Beobachtungen des Sterns schien es mir als wenn derselbe neben der fortschreitenden Lichtabnahme secundären Helligkeitsschwankungen unterworfen sei, eine Wahrnehmung, die auch von Schmidt bereits in dem ersten Stadium der Entwickelung dieser Lichtquelle gemacht wurde. Derselbe sagt[1]): „Man sieht, dass der Stern am 24. 25. 26. 27. nahezu dasselbe Licht d. h. ungefähr die 3. Grösse hatte, dass aber schon am Abend des 27. November die sehr rasche Abnahme des Lichtes begann. Diese Abnahme war jedoch nicht constant, denn am 1. December zeigte sich, dass entweder eine Verzögerung dieser Verminderung des Lichtes oder vielleicht selbst eine Zunahme stattgefunden hatte."

1877, Januar 1. $7—8^h$. Der Stern hatte seit der letzten Beobachtung nur wenig an Lichtstärke abgenommen. Das Spectrum zeigte die hellen Linien, indess war die rothe Linie ziemlich schwach geworden, sie stand fast ganz isolirt, da eine Fortsetzung des rothen Spectralgrundes nach Ultraroth nicht mehr wie früher wahrgenommen werden konnte, und der röthliche Ton der dunklen Bande im Roth und Rothgelb nur in besonders günstigen Momenten bemerk-

[1]) Astr. Nachr. No. 2113.

bar wurde. Das Helligkeitsmaximum des Spectrums befand sich im Blau, in der Nähe der beiden nahestehenden hellen Linien 3 und 4. S. d. Figur 2.

Fig. 2.

Neben dem Roth war auch das Violett gegen früher verblichen, und waren die Farben des Spectrums im Allgemeinen sehr matt. Mit Deutlichkeit waren 5 helle Linien wahrzunehmen, je eine im Roth, im Gelb, im Blaugrün, im Blau und im Violett. Zuweilen schien mir eine fernere helle Linie im Grün aufzublitzen.

1877, Januar 6, 7^h. Im Vergleich zur letzten Beobachtung am 1. Januar konnte ich eine Helligkeitsabnahme nicht constatiren, fast schien es, als wenn der Stern wieder ein wenig heller geworden wäre.

Bei einer Beobachtung des Spectrums mit einem Ocularspectroskop nach Zöllner wurden nur die beiden hellen Linien im Blau gesehen. Weitere Untersuchungen wurden durch Wolken verhindert.

1877, Januar 16, 6^h. Der Stern war wieder etwas schwächer geworden, er stand in Bezug auf Helligkeit zwischen den beiden benachbarten südlichen Sternen, welche in der Bonner Durchmusterung 7.6 und 7.0 Grösse angegeben sind, mitten inne.

Die hellen Linien im Spectrum waren noch zu sehen, mit Schwierigkeit die rothe, am deutlichsten die Linie im Blaugrün. Die Farben des continuirlichen Spectrums waren nicht mehr zu unterscheiden, alle Theile desselben erschienen dem Auge in matt weisslichem Lichte.

1877, Januar 17, $5—8^h$ wurde der Stern bei vorzüglicher Luft und andauernder Klarheit wieder beobachtet. Es fiel auf, dass derselbe, als er im Sucher mit anderen Sternen verglichen wurde, auffällig starke Schwankungen in der Lichtintensität zeigte, eine Eigenschaft die jedenfalls bisher immer die Ursache gewesen war, dass die Grössenschätzung einige Schwierigkeit bot. Im Spectrum konnten diesmal von mir sechs helle Linien wahrgenommen werden. Je eine im Roth, Gelb, Blaugrün, Blau und zwei im Violett. Wie

sich aus Vogel's Messungen und Vergleichungen mit irdischer Lichtquelle ergab, gehörten, wie zu vermuthen stand, 3 Linien dem Wasserstoff an, nämlich die rothe, die blaue und die brechbarere im Violett. Letztere war mir, wegen ihrer Schwäche und der grösstentheils ungünstigen Luftbeschaffenheit, bei den vorhergehenden Beobachtungen zumeist entgangen. Von allen hellen Linien die intensivste, nämlich diejenige im Blaugrün, coincidirte nach Vogel's Messungen sehr gut mit der hellsten Linie des Luftspectrums. Jedenfalls ein bedeutungsvolles Resultat.

Keine plausible Deutung konnte die eine Linie im Violett und die gelbe Linie erfahren. Die Coincidenz der letzteren mit D_3, wie sie von anderer Seite behauptet wurde, schien ziemlich zweifelhaft.

Die Licht-Intensität der hellen Linien wurde von mir an diesem Abende geschätzt und in Zahlen ausgedrückt, wobei 1 der grössten Helligkeit entsprach. Ich fand für die Linie

No.	1.	im Roth	6
	2.	„ Gelb	5
	3.	„ Blaugrün	1
	4.	„ Blau	2
	5.	„ Violett	4
	6.	„ Violett	4.

Von C aus bis nahe an die gelbe Linie heran war ein dunkler Zwischenraum im Spectrum, ebenso von F bis nach der ersten Linie im Violett. Zwischen der gelben und blaugrünen Linie sowohl, als zwischen den beiden violetten Linien war ein schwacher Lichtschein zu bemerken.

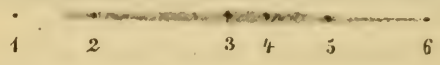
1877, Januar 25, 8^h—8^h20^m. Die Nova erschien mir immer noch etwas heller als der benachbarte Stern 7.6 Grösse. Sämmtliche helle Linien, welche am 17. Januar beobachtet wurden, waren noch vorhanden, indess war es nöthig die Cylinderlinse vom Spectroskop zu entfernen, um die Linien gut fixiren zu können. Die relative Helligkeitsschätzung ergab folgendes Resultat:

No.	1.	Hell. 4
	2.	5
	3.	1
	4.	2
	5.	3.

1877, Februar 2. Der Stern hatte wieder etwas an Lichtstärke abgenommen, er wurde 7.6 Grösse geschätzt. Im Spectrum

waren die oben erwähnten 6 hellen Linien mit Sicherheit zu sehen auch schien im Grün noch eine schwach helle Stelle zu sein. In beistehender Figur No. 3, welche negativ gezeichnet wurde, sind die hellen Linien nach vorgenommenen Schätzungen eingetragen, dieselbe zeigt ausserdem die Ausdehnung und Nüancirung des continuirlichen Spectrums. C erschien ganz isolirt.

Fig. 3.



1877, Februar 6. Die Nova nur wenig schwächer als 7.6 Grösse. Die rothe Linie war trotz Anwendung verschiedener Spectroskope nicht mehr wahrzunehmen, sonst waren keine wesentlichen Veränderungen zu constatiren.

1877, Februar 16. Wiederum hatte das Licht des Sterns etwas abgenommen, was sich auch an dem continuirlichen Spectrum erkennen liess. Die hellen Linien mit Ausnahme von C konnten noch gesehen werden, die letztere war verschwunden, auch wurde $H\gamma$ nur mit Anstrengung bemerkt. Die vorgenommene Helligkeitsschätzung der Linien ergab folgendes Resultat:

No. 2.	Hell. 5
3.	1
4.	2
5.	4
6.	8.

1877, März 1, 7^h. Der Stern hatte in den letzten 14 Tagen merkbar an Lichtstärke abgenommen, er wurde 8.5 Grösse geschätzt. Das Spectrum, wenn auch schwach, war immer noch interessant. Drei helle Linien sah ich noch mit Bestimmtheit, nämlich No. 2, 3 und 4, die eine im Violett No. 5 nur muthmaasslich. Nicht mehr zu sehen ausser C war für mich $H\gamma$ (No. 6). Die blaugrüne Linie (No. 3) blieb die intensivste, und von den Wasserstofflinien hielt die Sichtbarkeit von F am längsten an.

Die Beobachtungen am Abend konnten von dieser Zeit an wegen immer tieferen Standes des Schwanes nicht fortgesetzt werden, und wurde der Stern zum ersten Male wieder nach langer Pause am 25. October in Potsdam mit dem inzwischen aufgestellten 8^z Refractor von Grubb in Dublin beobachtet. Der Stern

unterschied sich zu dieser Zeit wesentlich von den benachbarten Sternen durch sein mattes nebelartiges Licht. Das Spectroskop zeigte vornehmlich eine helle Linie, ausserdem noch eine Spur von continuirlichem Spectrum, letzteres von der hellen Linie aus nach dem Blau etwas deutlicher als nach dem Roth hin bemerkbar. Diese noch übrig gebliebene helle Linie wird höchst wahrscheinlich identisch sein mit der in den vorstehenden Beobachtungen mit No. 3 bezeichneten Linie im Grün. (Nitrog.?)

Im Anschluss an vorstehende Beobachtungen werde ich nun etwas näher auf die Frage über die mögliche Ursache des Aufleuchtens von Sternen eingehen, um für künftige Beobachtungen eines solchen Phänomens einige Gesichtspunkte anzugeben, welche mir von Wichtigkeit zu sein scheinen.

Wenn wir an einer Stelle des Himmels, die bisher dunkel war, einen fixen Lichtpunkt plötzlich entstehen sehen, so müssen wir folgern, dass sich in der betreffenden Richtung, in welcher Entfernung es auch sei, eine Anhäufung von Materie befindet und befunden hat, von der wir bislang keine Kenntniss haben konnten, da sie nicht genügend leuchtete, innerhalb welcher aber Verhältnisse eingetreten sind, die eine starke Wärme- und Lichtentwickelung zur Folge hatten. Es entsteht nun die Frage, wodurch kann das Eintreten einer so hohen Temperatur und glänzenden Lichterscheinung erklärt werden? Die Beantwortung wird sich im Wesentlichen auf die Vorstellungen zu stützen haben, welche wir uns von den verschiedenen Entwickelungsphasen der Weltkörper mit Zugrundelegung der Beobachtungen machen können. Je grösser die Wahrscheinlichkeit ist, dass die diese Entwickelung begleitenden Erscheinungen richtig beurtheilt werden, um so eher wird sich eine der Wahrheit nahekommende Erklärung für das Aufleuchten von Sternen finden lassen.

Der sichtbare Theil der uns umgebenden Fixsterne zeichnet sich dadurch aus, dass die Materie, aus welcher die Körper bestehen, sich in einem hohen Glühzustande befindet. Es soll hier nicht untersucht werden, ob wie immer angenommen die Gravitation und

die dadurch bewirkte Verdichtung der Materie die einzige Ursache für diese Wärmeentwickelung ist, oder ob sie noch in anderen Eigenschaften der Materie gesucht werden kann, sondern es gelte dieser an unzähligen Beispielen wahrgenommene, also wie es scheint unvermeidliche Glühzustand für den vorliegenden Fall als Ausgangspunkt.

Die Gluth eines Sterns wird sich von dem Zeitpunkte an, wo sie ihr Maximum erreicht hat, gradnell vermindern und in demselben Verhältnisse wird auch die Leuchtkraft nachlassen, sodass schliesslich nach Verlauf einer genügend langen Zeit die Abkühlung auf einem Punkte ankommt, wo der Stern für unser Auge nur noch schwach sichtbar oder gänzlich verschwunden ist. In diesem Stadium müsste sich nothwendig ein Stern bereits seit gerammer Zeit befinden, der durch irgend welchen Vorgang von Neuem aufleuchtet, es fragt sich nur, unter welchen Verhältnissen und auf welche Weise kann dieses Verschwinden eintreten. Bei der grossen Entfernung der Fixsterne von der Erde sind wir gezwungen anzunehmen, dass die Masse eines Sterns, wenn derselbe überhaupt für uns sichtbar sein soll, in sehr hoher Gluth sich befindet, und dass es durchaus nicht geboten erscheint sich jeden Stern, der dem Auge verschwunden ist, bereits mit einer aus chemischen Verbindungen gebildeten compacten, abgekühlten Kruste versehen zu denken, welche das Licht der darunter befindlichen feuerflüssigen Materie verdeckt.

Ich möchte behaupten, dass es hierfür ausreicht sich den Stern mit einer stark Licht absorbirenden, aus abgekühlten Dämpfen bestehenden Atmosphäre umgeben vorzustellen. Unter Voraussetzung einer Abkühlung, die nur dieses Stadium erreicht hat, scheint es mir weit eher möglich das Aufleuchten eines Sterns, welches mit grosser Intensität erfolgen muss, um auf so weite Entfernungen sichtbar zu werden, zu erklären. Es erscheint zweifelhaft, ob vulkanische Eruptionen, wie sie zur Erklärung des Aufloderns herangezogen wurden, überhaupt dergleichen hohe Lichteffecte bewirken können, zumal da der Stern in einem Stadium seiner Entwickelung, wo sich bereits eine feste Kruste gebildet hat, mit einer dichten Atmosphäre von Dämpfen umgeben sein wird, die die Erscheinungen, welche auf der compacten Oberfläche stattfinden, verdeckt.

Aus diesen Gründen erscheint es mir nicht überflüssig zu versuchen, die bei dem Aufleuchten von Sternen beobachteten Erschei-

nungen auch noch mit anderen Vorstellungen in Einklang zu bringen. Die neueren Beobachtungen der Fixsterne, insbesondere der Sonne, haben ergeben, dass die elementaren Stoffe auf diesen Körpern im Zustande der Dissociation verharren, und zwar in Folge der stattfindenden hohen Temperatur. Die Wärme trennt, wenn sie einen bestimmten Grad erreicht, alle jene Associationen von Stoffen, die wir mit dem Namen chemische Verbindungen bezeichnen. Wenn nun die Masse eines Fixsterns eine gewisse Stufe in der Abkühlung erreicht hat, so wird die Vereinigung von Stoffen zu chemischen Verbindungen erfolgen können[1]), und dadurch ein Theil der Wärme reproducirt werden, der zur Scheidung der Materie aufgewendet worden war.

Es wird statthaft erscheinen, in dieser unausbleiblichen Reaktion die Ursachen für dergleichen Veränderungen zu suchen, die sich uns in einer temporären Erhöhung der Lichtintensität eines Sterns darstellen, und es verdient die chemische Affinität mit einigem Rechte zur Erklärung des Phänomens, wie es das Aufleuchten eines neuen Sterns darbietet, berücksichtigt zu werden. Es liegt in der Natur solcher chemischer Vorgänge, dass sie plötzlich eintreten, fast momentan ein Maximum der Wirkung erreicht wird, und sodann ein allmäliger Rückgang stattfindet. Genau dasselbe beobachten wir bei dem Aufleuchten eines Sterns. Derselbe wird plötzlich sichtbar und liegt das Maximum seines Glanzes stets am Anfange der Erscheinung, von wo ab eine allmälige Abnahme beginnt. Das Eintreten vulkanischer Eruptionen würde kaum einen solchen Verlauf der Erscheinung bedingen, ganz abgesehen von der Ursache, welche für eine so plötzliche und ausgedehnte eruptive Thätigkeit gesucht werden muss.

Es ist zweifellos, dass jeder glühende Körper endlich das Stadium erreichen wird, wo diese chemischen Reaktionen beginnen, sie werden vielleicht schon während der Stern noch leuchtet die Ursache für temporäre Lichterhöhungen sein, da es, wie bekannt,

---

[1]) S. meine Darlegungen über die Sonderung der Elemente auf der Sonne, namentlich mit Rücksicht auf die Metalloïde, denen sich neuerdings auch H. Draper angeschlossen zu haben scheint. Bothkamper Beobacht. Heft III. S. 33 ff.

chemische Verbindungen giebt, die bei ziemlich hoher Temperatur sich bilden können. Die Dämpfe dieser Verbindungen würden mit der Zeit wesentlich dazu beitragen den Durchgang des Lichtes zu hemmen und durch ihre Vermehrung für uns das endliche Verlöschen des Sterns herbeizuführen, bis dann später, wenn die Temperatur so weit gesunken ist, dass die Vereinigung derjenigen elementaren Stoffe erfolgen kann, die einen beträchtlichen Bruchtheil des Körpers ausmachen und eine bedeutende Verbrennungswärme entwickeln, ein plötzliches Auflodern des Sterns erfolgt, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass sich dieser Vorgang bei ein und demselben Körper in Folge der verschiedenen Dissociationstemperatur der Stoffe mehrmals wiederholt, bis alle möglichen Vereinigungen erfolgt sind.

Um einen Maassstab für die Gesammtwirkung derartiger chemischer Vorgänge zu haben, muss man die Temperaturerhöhung in Betracht ziehen, welche Gasgemische erfahren, deren Componenten eine chemische Vereinigung eingehen, und ferner welche Volumina von bereits glühenden Gasen auf einem Weltkörper voraussichtlich dabei in Action treten.

Die neuesten Arbeiten von M. Berthelot über die Verbrennungstemperatur von Wasserstoff und Sauerstoff haben den Werth als zwischen 3800 und 2400° liegend ergeben. Welches ungeheure Wärmequantum mag hiernach allein auf der Erde frei geworden sein, als der vorhandene Wasserstoff mit dem Sauerstoff sich vereinigte und das Wasser sich bildete. Es erklärt sich hieraus, dass ein neuer Stern noch lange nach seinem Aufflammen sichtbar bleiben kann, denn der Wärmezuschuss, welchen die nichtbetheiligte Materie erhält, ist so gross, dass ein Nachleuchten für längere Zeit bewirkt werden kann.

Was nun die Erklärung der vermittelst des Spectroskops an neuen Sternen beobachteten Erscheinungen betrifft, so würde vor allen Dingen das Auftreten heller Linien, wie sie sowohl der Stern in der Krone als derjenige im Schwan gezeigt hat, mit der vorerwähnten Hypothese in Einklang zu bringen sein. Im Allgemeinen erfolgt das Auftreten heller Linien dann, wenn die glühenden Gasmassen sich über einem relativ weniger leuch-

---

[1]) Compt. rend. T. LXXXIV p. 407.

tenden Grunde befinden, so z. B. auf der Sonne über den Flecken. Die spectroskopische Beobachtung der letzteren [1]) hat ergeben, dass die dunklen Wasserstofflinien sich über den Kernen in helle Linien verwandeln können, wenn die Bedingungen günstig, d. h. wenn einerseits die Kerne genügend dunkel und die glühenden Wasserstoffmassen über ihnen durch heftige Einwirkungen eine genügende Verdichtung erfahren haben. Bei der Sonne lässt sich also das Auftreten heller Linien beobachten, indess nur für ein isolirtes verhältnissmässig kleines Stück der Oberfläche. Die hellen Linien würden nicht gesehen werden, wenn die Sonne so weit von der Erde entfernt wäre, dass ihr Durchmesser keine messbare Grösse mehr ausmacht, wie das bei Fixsternen der Fall ist. Unter dieser Voraussetzung würden nur dann helle Linien gesehen werden können, wenn die ganze oder doch wenigstens ein beträchtlicher Theil der Oberfläche der Sonne mit dergleichen abgekühlten Dämpfen, wie solche die Flecken bilden, bedeckt wäre, und über dieser absorbirenden Schicht glühende Gase, insbesondere Wasserstoff sich befänden. Der Vorgang, welcher das Entstehen heller Linien bedingt, würde hiernach in den äusseren atmosphärischen Hüllen des betreffenden Körpers, beispielsweise der Sonne stattfinden müssen.

Genau diese Verhältnisse müssen aber der vorerwähnten Hypothese als Basis dienen, da wegen der vorausgegangenen Unsichtbarkeit oder Schwäche des Sterns eine den ganzen Körper umhüllende, stark absorbirende Gas- und Dampfhülle als vorhanden angenommen werden muss, über der sich der Vorgang abspielt.

Die hellen Linien des Wasserstoffs waren bei dem neuen Schmidt'schen Sterne sowohl am Anfange des Erscheinens als dann noch zu sehen, als der Stern bereits bis zur 9. Grösse abgenommen hatte. Daraus ist zu folgern, dass wenn die Wärme- und Lichtentwickelung von der Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff herrührte, der Wasserstoff der äquivalenten Menge des Sauerstoffs nicht entsprach, sondern im Überschuss vorhanden war, und dieser Überschuss durch die Verbrennungswärme zum Glühen gebracht wurde; denn verbrennender Wasserstoff giebt bekanntlich nur continuirliches Spectrum.

Indess es konnte die beobachtete Lichterscheinung auch von der Verbrennung anderer elementarer Stoffe, von Metallen herrüh-

[1]) Bothkamper Beobachtungen III. p. 8.

ren, in diesem Falle würde die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff unmöglich sein, da glühende Metalldämpfe die Bildung von Wasser verhüten. Der auf diese Weise isolirte Wasserstoff würde bei hinreichender Erhitzung das Linienspectrum geben.

Die von mir bei dem Schmidt'schen Stern anfänglich beobachtete auffallende Breite der Wasserstofflinien, die sich sehr bald verringerte, ist ein ziemlich sicheres Anzeichen dafür, dass dem Aufleuchten eine Explosion zu Grunde lag, welche anfänglich und zwar in Folge der plötzlichen und heftigen Action eine Verdichtung, durch die erzeugte Hitze eine nachfolgende andauernde Verdünnung der vorhandenen Gasmassen bewirkte. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass diese Wahrnehmung im vollsten Einklange mit der vorstehenden Hypothese steht, ebenso wie der Umstand, dass das Spectrum eines neuen Sterns total von den Spectren der Fixsterne im gewöhnlichen Zustande verschieden ist.

Die bei neuen Sternen beobachteten auffälligen Schwankungen in der Helligkeit könnten vielleicht durch ein successives Umsichgreifen der chemischen Action erklärt werden. Es wird bei einer derartigen Explosion in grossem Maassstabe nicht die ganze, chemische Affinität besitzende Masse mit einem Schlage sich zu Verbindungen vereinigen, sondern die Reaktion wird an einer bestimmten Stelle beginnen, sich allerdings rasch ausbreiten, in Folge der erzeugten hohen Temperatur aber mächtige Bewegungen in der Atmosphäre des Körpers hervorrufen, welche die Stoffe durch Wegschleuderung an einer sofortigen allgemeinen Vereinigung verhindern. Andererseits werden auch durch die Erhitzung locale Dissociationszustände wiedererzeugt werden, wodurch die lodernde Gluthmasse starke Schwankungen in der Intensität des ausgesandten Lichtes erkennen lassen wird.

Um die hypothetischen Anschauungen, welche ich mir über die Ursache des Erscheinens neuer Sterne gebildet und im Vorstehenden in eingehender Weise erörtert habe, möglichst zu präcisiren, sei es mir gestattet in kurzen Worten den Inhalt der Darlegungen zu wiederholen.

1. Das Aufleuchten neuer Sterne lässt sich unter Zugrundelegung der bisherigen Beobachtungen mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit als die Wirkung der den

elementaren Stoffen innewohnenden Affinitätskraft betrachten.

2. Die Vorbedingungen und der Vorgang des Aufleuchtens würden dabei folgendermaassen gedacht werden können:

„Durch die fortschreitende Abkühlung der aus glühenden Dämpfen und Gasen bestehenden Masse eines selbstleuchtenden Weltkörpers (Fixsterns) wird schliesslich eine atmosphärische Hülle erzeugt, die das Licht in so starkem Grade absorbirt, dass der Stern von der Erde aus nicht mehr oder doch nur schwach gesehen werden kann. Wenn dann durch weitere Wärmeausstrahlung der Grad der Abkühlung erreicht wird, welcher für Bildung derjenigen chemischen Verbindungen erforderlich ist, die einen wesentlichen Theil des Ganzen bilden, so wird bei Vereinigung der betreffenden Elementarstoffe eine bedeutende Wärme- und Lichtentwickelung stattfinden, welche den Stern plötzlich auf grosse Entfernungen hin für längere oder kürzere Zeit wieder sichtbar macht.“ —

Es ist noch von Interesse einige ältere Beobachtungen[1]) neuer Sterne hier anzuführen, um zu untersuchen, wie sie sich zu der hier aufgestellten Hypothese verhalten, und wie weit sie überhaupt mit den Erscheinungen an dem Schmidt'schen Sterne in Übereinstimmung sind. Es stellt sich hierbei eine bemerkenswerthe Ähnlichkeit des Verlaufes aller Erscheinungen heraus, welche zu dem Schlusse berechtigt, dass wir es bei denselben nicht mit zufälligen Ereignissen zu thun haben, sondern dass sie einen bestimmten Abschnitt in der Entwickelung der Weltkörper charakterisiren, welche Wahrnehmungen ihrer genaueren Untersuchung eine noch erhöhte Bedeutung zu verleihen geeignet ist.

---

[1]) Eine Zusammenstellung der seit 2000 Jahren neu erschienenen und wieder verschwundenen Sterne, siehe in Humboldt's Kosmos III. Bd. S. 143 ff.

Ein grossartiges Phänomen war der Stern, welcher zuerst am 11. November 1572 von Tycho de Brahe in der Cassiopeja beobachtet wurde. Der Glanz dieses Gestirns war so gross, dass es bei reiner Luft selbst Mittags gesehen werden konnte. Obwohl die Beobachter damals auf die Anwendung des unbewaffneten Auges beschränkt waren, sind Tycho's Angaben über die Eigenschaften des Sterns so ausführlich und genau, dass sie den besten Beobachtungen dieser Phänomene an die Seite gestellt werden können. Er macht es zunächst wahrscheinlich, dass der Stern vor dem 5. November noch nicht sichtbar war. Man ersieht hieraus, dass das Aufleuchten auch dieses Sterns kein allmäliges war, sondern plötzlich stattfand. In Übereinstimmung hiermit wird an einer anderen Stelle berichtet, dass der Stern sofort nach seinem Erscheinen in seiner grössten Gestalt sichtbar war, gerade so, als ob sich ganz plötzlich eine so grosse Masse gebildet hätte. Der explosive Charakter der Erscheinung von 1572 ist hierdurch zur Genüge dargethan.

Besondere Beachtung verdienen die fortlaufenden Schätzungen der Lichtintensität, welche Tycho de Brahe während der Sichtbarkeitsdauer des Sterns vornahm. An einer mit Zugrundelegung seiner Daten gezeichneten Lichtcurve lässt sich für den Anfang der Erscheinung ein steiles Abfallen der Lichtintensität erkennen, während im späteren Verlaufe die Lichtabnahme allmäliger erfolgt, eine Wahrnehmung, die auch bei den neueren Erscheinungen dieser Art gemacht worden ist, und die im guten Einklange mit den oben dargelegten Ideen steht.

Sehr interessant sind auch die Beobachtungen Tycho de Brahe's über den allmäligen Farbenwechsel des Sterns. Anfangs war der Stern glänzend weiss, nahm dann eine etwas gelbliche und später eine röthliche Färbung an, sodass er Anfang des Frühjahrs 1573 in dieser Beziehung dem Aldebaran ähnlich war. Später gegen das Ende des Frühjahrs war die röthliche Färbung verschwunden und der Stern erschien in einem Lichte, wie etwa Saturn. Diese Färbung behielt der Stern bis zu seinem Verschwinden bei, nur wurde sie allmälig trüber und matter.

Die Vergleichung dieses Farbenwechsels mit der Lichtcurve ergiebt, dass die ausgesprocheneren Färbungen Weiss, Gelb und Rothgelb, die in der Reihenfolge wie sie auftraten der bekannten Abkühlungsscala entsprechen, in das erste Drittel der Sichtbarkeits-

dauer des Sterns fielen, wo die Lichtcurve ein steiles Abfallen zeigt. Später erschien der Stern in einer unbestimmteren Farbe, etwa wie Saturn. Auch bei dem Schmidt'schen Stern sind ähnliche Wahrnehmungen gemacht worden, und gab das Spectroskop hierüber den gewünschten Aufschluss. Es zeigte sich nämlich, dass das continuirliche Spectrum, welches anfangs äusserst glänzend war, allmälig verblasste, sodass schliesslich fast nur noch die hellen Gaslinien hervortraten. Diese Aufeinanderfolge der Erscheinungen, wie sie sowohl bei dem Tychonischen als auch dem Schmidt'schen Sterne beobachtet wurde, und vermuthlich bei allen aufleuchtenden Sternen eintreten wird, zeigt deutlich, dass bei dem Vorgange eine Reihe von Stoffen in Action tritt, die um glühend zu werden je ein grösseres oder geringeres Wärmequantum erfordern, und in Folge dessen ein successives Verlöschen bestimmter Farbentöne im Spectrum hervorgebracht wird.

Die Dämpfe fester Körper werden im Anfange der Erscheinung, wo die entwickelte Hitze am grössten ist, ein intensives Leuchten in allen Theilen des Spectrums bedingen, während später nur noch die Gase als z. B. Wasserstoff und Stickstoff merkbar fortglühen. Dieser letztere Zustand dürfte mehr oder weniger stattgefunden haben, als Tycho de Brahe seinen Stern nicht mehr röthlich, sondern in einem unbestimmten matten Lichte leuchtend fand.

Noch verdient das starke Scintilliren, dessen Brahe in seiner Beschreibung Erwähnung thut, hervorgehoben zu werden. Er sagt, dass der Stern beständig scintillirte, selbst bis zum letzten Momente seiner Sichtbarkeit.

Der zuerst am 10. October 1604 im Ophiuchus beobachtete neue Stern war ebenfalls eine hervorragende Erscheinung dieser Art. Kepler schreibt darüber, dass der Stern in allen seinen Eigenschaften vollkommen mit dem Tychonischen Sterne übereingestimmt habe. Besonders hervorgehoben wird an verschiedenen Stellen die starke Scintillation des Sterns, die diejenige der übrigen Fixsterne übertraf und die Beobachter in Erstaunen versetzte. (Diese auffallenden Lichtvibrationen scheinen allen auflodernden Sternen eigen zu sein.)

Von dem am 27. April 1848 von Hind entdeckten Sterne wird berichtet, dass er eine röthlich gelbe Färbung hatte, die zuweilen plötzlich viel stärker zu werden und dann ebenso schnell

wieder zu verschwinden schien.[1]) Also auch hier die charakteristischen Oscillationen in der Ausstrahlung des Lichtes. —

Der erste von den neuen Sternen, der mit den Hülfsmitteln der Spectral-Analyse untersucht wurde, war der 1866 am 12. Mai von Birmingham entdeckte Stern in der nördlichen Krone. Derselbe muss sehr plötzlich aufgetreten sein. denn J. Schmidt in Athen behauptete. dass derselbe am 12. Mai vor 11 Uhr nicht vorhanden gewesen sein. oder, genauer ausgedrückt, die 5. bis 6. Grösse nicht überschritten haben könne, während doch der Stern nach Aussage des Entdeckers zwischen 11^h30^m und 11^h45^m in Tuam (Irland) gesehen und heller als α Coronae geschätzt wurde. Unter Berücksichtigung der Längendifferenz würde hiernach zu folgern sein. dass die Grenzen. zwischen denen das Erscheinen eingeschlossen ist, nur etwa drei Stunden auseinander liegen.

Die Farbe des Sterns war nach den Angaben des Entdeckers bei seinem Erscheinen nahezu weiss mit einem bläulichen Scheine, später wurde er von anderen Beobachtern röthlich oder orange gefunden. Nach dem 24. Mai liess sich über die Farbe nichts mehr aussagen.[2]) Die Lichtcurve des Sterns, welche in No. 1597 der Astr. Nachr. von J. Schmidt veröffentlicht wurde. zeigt einen ungemein steilen Abfall für den Anfang der Erscheinung. Die tägliche Abnahme betrug regelmässig 2.09 Stufen.

W. Huggins[3]) fand den Stern am 16. und 17. Mai mit einem leuchtenden Nebel umgeben. der später nicht mehr gesehen werden konnte. „On the first evening I saw the star (the 16th) a faint nebulosity surrounded it. A comparative examination of neighbouring stars on that evening showed that a very faint luminous haze really existed about the star. On the 17th this nebulosity was suspected only. On the 19th and 21th it was not seen." Da das Vorhandensein dieses leuchtenden Nebels von einem anerkannt gewissenhaften Beobachter mit solcher Bestimmtheit angezeigt wird, so liegt kein Grund vor an seiner wirklichen Existenz zu zweifeln, und diese wichtige Beobachtung zur weiteren Erklärung des Phänomens, wie es aufleuchtende Sterne darbieten, zu benutzen. Aus der vorübergehenden Erscheinung dieses den Stern umgebenden

---

[1]) Astr. Nachr. 636.

[2]) Astr. Nachr. 1603.

[3]) Astr. Nachr. 1592.

selbstleuchtenden Nebels würde nothwendig zu folgern sein, dass bei der Katastrophe die Volumerweiterung der Gasmassen eine so bedeutende war, dass trotz der grossen Entfernung des Objectes der scheinbare äussere Durchmesser des letzteren noch eine messbare Grösse war. Dies würde aber einen Anhaltspunkt bieten, um sich von den bei derartigen Erscheinungen obwaltenden Raumverhältnissen eine ungefähre Vorstellung zu machen.

Gesetzt, der Durchmesser des von Huggins beobachteten Nebels sei nur 1 Bogensecunde gross gewesen, während derselbe, damit er bemerkt werden konnte, in Wirklichkeit ein Vielfaches dieser Quantität gewesen sein muss, und angenommen der Stern sei so weit entfernt wie α Centauri, so resultirt für den Halbmesser der Nebelhülle 0.54 der mittleren Entfernung zwischen Sonne und Erde.

Zieht man die Jahresparallaxe des Polarsterns in Rechnung, so müsste die Nebelkugel bereits einen Halbmesser von 5.50 Sonnenweiten haben, um uns noch eine Secunde gross zu erscheinen. Auf unsere Sonne angewandt ergeben diese Zahlen im ersteren Falle eine Ausdehnung der glühenden Gasmassen über Merkur im letzteren Falle eine solche über Jupiter hinaus.

Man dürfte vielleicht geneigt sein, aus diesen Zahlen zu folgern, dass der neue Stern in der Krone eine nicht unbeträchtliche Parallaxe hat, weil im anderen Falle für den wahren Durchmesser des Nebels ganz unermesslich hohe Werthe resultiren würden. Jedenfalls wird es sich empfehlen bei der Erscheinung eines neuen Sterns den Versuch einer Parallaxenbestimmung vorzunehmen.

Was nun die spectroskopischen Beobachtungen[1]) des Sterns in der Krone anbelangt, so haben dieselben ergeben, dass neben dunklen Absorptionsstreifen im continuirlichen Spectrum 5 helle Linien vorhanden waren, von denen drei als dem Wasserstoff angehörig erkannt wurden. Im weiteren Verlauf der Erscheinung wurde das continuirliche Spectrum immer schwächer, sodass die hellen Linien verhältnissmässig glänzend erschienen, genau so wie es bei dem Schmidt'schen Stern der Fall war.

---

[1]) Astr. Nachr. 1586.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Revue scientifique de la France et de l'étranger. N. 24. Paris 1877. 4.

Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar. 4—6 Häftet. Ny Serie. 1—3 Häftet. Helsingfors 1858—1861. 8. Mit Begleitschreiben.

Th. M. Fries, *Genmäle etc. pro Fauna et Flora Fennica Notiser.* Häft. V. och VI. Upsala 1862. 8.

Mittheilungen des Deutschen Archäologischen Institutes in Athen. 2. Jahrg. 3. Heft. Athen 1877. 8.

Atti della Società Toscana di scienze naturali residente in Pisa. Vol. III. Fase. 1. Pisa 1877. 8.

The Canadian Journal of science, literature and history. Vol. XV. N. VI. July 1877. Toronto 1877. 8.

F. Holmgren, *De la cécité de couleurs dans ses rapports avec les Chemins de fer et la Marine. — Trad. du Suedois.* Stockholm s. a. 8. Vom Verf.

Bulletin of the U. St. geological and geographical Survey of the Territories. Vol. III. N. 4. Washington 1877. 8.

F. V. Hayden, *Report of the U. St. geological Survey of the Territories.* Vol. XI. Washington 1877. 4.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preuss. Rheinlande und Westfalens. Jahrg. XXXIII. XXXIV. 4. Folge. Jahrg. 3, Hälfte 2. Jahrg. 4. Hälfte 1. Bonn 1877. 8.

Bulletin de la Société des seiences de Nancy. Série II. T. III. Fasc. VI. 10. Année 1877. Paris 1877. 8.

Bulletin de la Soeiété des sciences naturelles de Neuchatel. T. XI. Cahier 1. Neuchatel 1877. 8.

Boletin de la Real Academia de la Historia. T. I. Cuaderno I. Noviembre 1877. Madrid 1877. 8.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. XXXVIII. N. 1. 1877. 8.

Annales de la Soeiété entomologique de Belgique. T. 20. Fase. 2. Bruxelles 1877. 8.

J. Tebbutt, *Results of meteorological Observations.* Sydney 1877. 8.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. ib. eod. 8.

Fur-Bearing Animals: A monograph of North American Mustelidae. ib. eod. 8.

Nachtrag.

Auszug aus der am 16. April von Hrn. Kronecker gelesenen Abhandlung über Abelsche Gleichungen.

I. Eine rationale Function von $n_1 . n_2 \ldots n_\nu$ Grössen

$$x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu} \qquad \begin{pmatrix} h_\alpha = 0, 1, 2, \ldots n_\alpha - 1 \\ \alpha = 1, 2, \ldots \nu \end{pmatrix}$$

soll „cyklisch“ genannt werden, wenn sie bei der Substitution der Grössen

$$x_{h_1, h_2, \ldots h_\alpha + 1, \ldots h_\nu} \quad \text{an Stelle von} \quad x_{h_1, h_2, \ldots h_\alpha, \ldots h_\nu} \qquad (\alpha = 1, 2, \ldots \nu)$$

unverändert bleibt. Jeder der Indices h_α ist hierbei auf den kleinsten nicht negativen Rest mod. n_α zu reduciren.

II. Ist $\mathfrak{F}(x)$ gleich dem Product aller $n_1 . n_2 \ldots n_\nu$ Factoren

$$x - x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}$$

und

$$\vartheta_\alpha(x) = \sum x_{h_1, h_2, \ldots h_\alpha + 1, \ldots h_\nu} \frac{\mathfrak{F}(x)}{x - x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}} \cdot \frac{1}{\mathfrak{F}'(x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu})},$$

die Summation auf alle $n_1 . n_2 \ldots n_\nu$ Werthe der Indices h erstreckt, so sind die Coëfficienten der verschiedenen Potenzen von x in $\vartheta_\alpha(x)$ cyklische Functionen der $n_1 . n_2 \ldots n_\nu$ Grössen $x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}$ und

$$\vartheta_\alpha(x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}) = x_{h_1, h_2, \ldots h_\alpha + 1, \ldots h_\nu},$$

ferner, wenn die λmal iterirte Function ϑ mit $\vartheta^{(\lambda)}$ bezeichnet wird:

$$\vartheta_\alpha^{(\lambda)} . \vartheta_\beta^{(\mu)}\left(x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}\right) = x_{h_1, \ldots h_\alpha + \lambda, \ldots h_\beta + \mu, \ldots h_\nu}$$

und folglich

$$\vartheta_\alpha^{(\lambda)} \vartheta_\beta^{(\mu)}\left(x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}\right) = \vartheta_\beta^{(\mu)} \vartheta_\alpha^{(\lambda)}\left(x_{h_1, h_2, \ldots h_\nu}\right).$$

Die Gleichung $\mathfrak{F}(x) = 0$ ist hiernach unter Adjunction der cyklischen Functionen ihrer Wurzeln eine von jenen Gleichungen, die Abel im IV. Bande des Crelle'schen Journals behandelt hat, und soll deshalb, wie schon von Hrn. C. Jordan geschehen, in einem weiteren Sinne, als in meiner Notiz im Monatsbericht von 1853, S. 368, „Abelsche Gleichung" genannt werden. Die Abelschen Gleichungen im engeren Sinne, die a. a. O. vorkommen, werde ich hier als „einfache Abelsche Gleichungen" bezeichnen.

III. Demgemäss kann man die Abelschen Gleichungen in zweifacher Weise definiren:

Erstens nämlich ist eine Gleichung $F(x) = 0$ eine Abelsche, wenn ihre Wurzeln nach ν Dimensionen so angeordnet werden können, dass die hiernach als cyklisch zu charakterisirenden Functionen derselben (vgl. No. I) rationale Functionen gewisser Grössen $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... sind, in dem Sinne, wie ich es im Monatsbericht vom Februar 1873 S. 122 u. 123 näher ausgeführt habe.

Zweitens ist eine Gleichung $F(x) = 0$, deren Coëfficienten rationale Functionen von $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... sind, eine Abelsche, wenn ihre sämmtlichen Wurzeln ξ rationale Functionen irgend einer derselben und der Grössen $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... sind und zwar so, dass für je zwei dieser Functionen ϑ_α, ϑ_β die Beziehung

$$\vartheta_\alpha \vartheta_\beta(\xi) = \vartheta_\beta \vartheta_\alpha(\xi)$$

stattfindet.

Ebenso wie man mittels der in No. II gemachten Bemerkung von der ersten Definition zur zweiten gelangt, kann man von der zweiten Definition ausgehend die Wurzeln ξ nach ν Dimensionen dergestalt ordnen, dass die hiernach als cyklisch zu charakterisirenden Functionen derselben rationale Functionen der Grössen $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... werden. Bildet man nämlich aus den verschiedenen Functionen ϑ in der Weise, wie ich es im Monatsbericht vom 1. December 1870 S. 882 bis 885 angegeben habe, ein Fundamentalsystem

$$\vartheta_1^{h_1}\vartheta_2^{h_2}\vartheta_3^{h_3}\dots\vartheta_\nu^{h_\nu} \qquad (h_\alpha = 0, 1, \dots n_\alpha - 1),$$

so ist unter $\vartheta_\alpha^{h_\alpha}$ die h_α mal iterirte Function ϑ_α zu verstehen, und man hat

$$\vartheta_1^{h_1}\vartheta_2^{h_2}\dots\vartheta_\nu^{h_\nu}(\xi) \equiv \xi_{h_1, h_2, \dots h_\nu}$$

zu setzen. Hierbei gelangt man auch zu der kleinsten Anzahl der einzuführenden Indices.

IV. Jede rationale Function der $n_1 n_2 \dots n_\nu$ Grössen

$$x_{h_1, h_2, \dots h_\nu} \qquad \begin{pmatrix} h_\alpha = 0, 1, 2, \dots n_\alpha - 1 \\ \alpha = 1, 2, \dots \nu \end{pmatrix}$$

lässt sich als lineare homogene Function derselben so darstellen, dass die Coëfficienten cyklische Functionen werden; denn diese Coëfficienten bestimmen sich als solche aus den $n_1 n_2 \dots n_\nu$ Gleichungen, welche man erhält, wenn man die $n_1 n_2 \dots n_\nu$ cyklischen Substitutionen anwendet. Bei dieser Darstellungsweise zeigen sich die rationalen Functionen der Grössen x, welche in Bezug auf μ Indices cyklisch sind, als durch $(\nu - \mu)$ Indices zu charakterisirende Grössen y, deren cyklische Functionen zugleich cyklische Functionen der Grössen x sind. Die Wurzeln von so zu sagen „ν-faltigen“ Abelschen Gleichungen sind daher auch Wurzeln von nur μ-faltigen Abelschen Gleichungen, wenn den Grössen $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \dots$ eine Wurzel einer $(\nu - \mu)$faltigen Abelschen Gleichung adjungirt wird, wie schon von Abel gezeigt worden ist.

V. Jede rationale Function von Wurzeln Abelscher Gleichungen und den Grössen $\mathfrak{R}, \mathfrak{R}', \mathfrak{R}'', \dots$ ist Wurzel einer Abelschen Gleichung. Dies resultirt unmittelbar aus der ersten Definition, wenn man die rationale Function der Wurzeln Abelscher Gleichungen durch die Gesammtheit der verschiedenen Indices charakterisirt, welche die einzelnen Wurzeln kennzeichnen, d. h. also, man hat

$$f(\xi_{h_1, h_2, \dots}, \eta_{k_1, k_2, \dots}, \zeta_{l_1, l_2, \dots}, \dots) = \vartheta_{h_1, h_2, \dots; k_1, k_2, \dots; l_1, l_2, \dots}$$

zu setzen, wenn $\xi, \eta, \zeta, \dots$ Wurzeln verschiedener Abelscher Gleichungen bedeuten und f eine rationale Function derselben ist.

VI. Ist $\omega_1^{n_1} = 1$, $\omega_2^{n_2} = 1$, ... und

$$\varpi_{h_1, h_2, \ldots} = \sum_{r_1, r_2 \ldots} \omega_1^{h_1 r_1} \omega_2^{h_2 r_2} \ldots x_{r_1, r_2, \ldots} \qquad (r_\alpha = 0, 1 \ldots n_\alpha - 1)$$

also

$$\omega_1^{-h_1 t_1} \omega_2^{-h_2 t_2} \ldots \varpi_{h_1, h_2, \ldots} = \sum_{h_1, h_2 \ldots} \omega_1^{h_1 r_1} \omega_2^{h_2 r_2} \ldots x_{r_1 + t_1, r_2 + t_2, \ldots}$$

und

$$n_1 n_2 \ldots n_\nu x_{s_1, s_2, \ldots} = \sum_{h_1, h_2 \ldots} \omega_1^{-h_1 s_1} \omega_2^{-h_2 s_2} \ldots \varpi_{h_1, h_2, \ldots} ,$$

so wird der Quotient

$$\frac{\varpi_{(h_1 + h_2) t \, , \, (k_1 + k_2) t \, , \ldots}}{\varpi_{h_1 t \, , \, h_2 t, \ldots} \cdot \varpi_{k_1 t \, , \, k_2 t \, , \ldots}}$$

eine rationale Function der Wurzeln der Einheit ω_1^t , ω_2^t , ..., deren Coëfficienten cyklische Functionen der Grössen x sind. Dies ergiebt sich leicht, wenn man an Stelle der Einheitswurzeln $\omega_1, \omega_2, \ldots$ irgendwelche Variabeln w_1 , w_2 , ... nimmt und bei der Entwickelung Congruenzen mit den Moduln: $w_1^{n_1} - 1$, $w_2^{n_2} - 1$, ... benutzt.

Hieraus folgt nun einerseits die Auflösbarkeit der Abelschen Gleichungen und andrerseits das Resultat, dass die zu irgend welchen Abelschen Gleichungen gehörigen Grössen

$$\varpi_{h_1 t, \, h_2 t, \ldots}$$

sich von dem Product der zu einfachen Abelschen Gleichungen gehörigen Grössen ϖ nämlich:

$$\varpi_{t, 0, 0, \ldots}^{h_1} \cdot \varpi_{0, t, 0, \ldots}^{h_2} \cdot \varpi_{0, 0, t, \ldots}^{h_3}$$

nur durch einen Factor unterscheiden, der eine rationale Function der Einheitswurzeln ω_1^t , ω_2^t , ... und der Grössen $\Re$, $\Re'$, $\Re''$, ... ist.

VII. Aus den vorstehenden Entwickelungen geht hervor, dass die Grössen

$$x_{k_1, k_2, \ldots} \qquad (k_\alpha = 0, 1, \ldots n_\alpha - 1)$$

sich als rationale Functionen der Summen:

$$\sum_{r_2, r_3 \ldots} x_{r_1 \, r_2, r_3, \ldots} \quad , \quad \sum_{r_1, r_3 \ldots} x_{r_1, r_2, r_3, \ldots} , \qquad (r_\alpha = 0, 1, \ldots n_\alpha - 1)$$

darstellen lassen, deren Coëfficienten cyklische Functionen der Grössen x sind. Dies ergiebt sich aber auch direct, wenn man diese Summen mit

$$z_{r_1}^{(1)} \ , \ z_{r_2}^{(2)} \ , \ \ldots$$

bezeichnet und

$$x_{k_1, k_2, \ldots} = \sum_{h_1, h_2 \ldots} \Phi_{h_1, h_2, \ldots} \cdot z_{h_1+k_1}^{(1)} , z_{h_2+k_2}^{(2)}, \cdots \quad (h_\alpha = 0, 1, \ldots n_\alpha - 1)$$

für $k_1 = 0, 1, \ldots n_1 - 1$, $k_2 = 0, 1, \ldots n_2 - 1$, ... setzt, da sich hieraus die Functionen Φ offenbar als cyklische Functionen der Grössen x bestimmen.

VIII. Aus der zweiten in No. III gegebenen Definition folgt unmittelbar, dass jeder Theiler einer Abelschen Gleichung selbst eine Abelsche Gleichung ist und andrerseits ist leicht zu sehen, dass auch das Product von Abelschen Gleichungen. deren Wurzeln sämmtlich derselben Gattung angehören, eine Abelsche Gleichung sein muss.

Es sind hier in üblicher Weise die Ausdrücke „Product“ und „Theiler“ von den gleich Null gesetzten ganzen Functionen von x auf die Gleichungen selbst übertragen worden, und unter dem Begriffe der Gattung algebraischer Functionen der Grössen $\Re, \Re', \Re'', \ldots$ sind wie in meinen früheren Aufsätzen alle diejenigen zusammengefasst, die rationale Functionen irgend einer derselben und eben jener Grössen $\Re$ sind.

IX. Das in No. VII angegebene Resultat enthält den wichtigen Satz, dass jede Wurzel einer beliebigen Abelschen Gleichung eine rationale Function von Wurzeln einfacher Abelscher Gleichungen ist. Mittels dieses Satzes, welcher dem in No. V aufgestellten correspondirt, finden sich die allgemeinen Abelschen Gleichungen im Wesentlichen auf die „einfachen“ zurückgeführt und jener Satz im Monatsbericht von 1853 S. 373 erweitert sich in so abschliessender Weise, dass er auch in umgekehrter Folge seine Geltung behält und demnach so formulirt werden kann:

> Alle Wurzeln Abelscher Gleichungen mit ganzzahligen Coëfficienten sind rationale Functionen von Wurzeln der Einheit, und alle rationalen Functionen von Wurzeln der Einheit sind Wurzeln ganzzahliger Abelscher Gleichungen.

Dieser Satz giebt, wie mir scheint, einen werthvollen Einblick in die Theorie der algebraischen Zahlen; denn er enthält einen

ersten Fortschritt in Beziehung auf die naturgemässe Classification derselben, welcher über die bisher allein beachtete Zusammenfassung in Gattungen hinausführt.

X. Betreffs der Methode, mittels deren ich jenen im Monatsbericht von 1853 aufgestellten Satz hergeleitet habe, ist hier noch anzuführen, dass sich für jede einfache Abelsche Gleichung ungraden ($n$ten) Grades die in No. VI mit ϖ bezeichnete Grösse folgendermafsen darstellen lässt:

$$\varpi_k = F(\rho^k) \prod_r f(\omega^r)^{\left(\frac{sk}{n}\right)},$$

wo das Product auf alle Zahlen r zu erstrecken ist, welche relativ prim zu n sind, wo ferner die Zahlen s durch die Bedingung

$$rs \equiv 1 \bmod n$$

mit den Zahlen r verbunden sind und

$$\left(\frac{sk}{n}\right)$$

den positiven echten Bruch bedeutet, welcher nach Subtraction der grössten Ganzen von $\frac{sk}{n}$ übrig bleibt. Mit F und f sind dabei ganze Functionen von ω bezeichnet, deren Coëfficienten rationale Functionen der Grössen $\Re$ sind. Aus diesem Ausdrucke für ϖ_k geht für den Fall, dass die Grössen $\Re$ ganz fehlen, d. h. für Abelsche Gleichungen, deren Coëfficienten rationale Zahlen sind, jener Satz vom Jahre 1853 in der Weise hervor, dass bei Zerlegung von $f(\omega^r)$ in seine idealen Primfactoren der Ausdruck ϖ_k sich als ein Product entsprechender Kreistheilungs-Ausdrücke ergiebt. In ähnlicher Weise habe ich auch schon einzelne Fälle behandelt, in denen die Grössen $\Re$ gewisse algebraische Zahlen sind und ich hatte dabei von meinen im Monatsbericht von 1870 S. 881 und auch schon früher erwähnten zahlentheoretischen Untersuchungen Gebrauch zu machen, welche mit den seitdem von Hrn. Dedekind veröffentlichten zwar in wesentlichen Punkten übereinstimmen, aber doch auch in manchen Beziehungen davon abweichen.

XI. Ich habe schon im Monatsbericht vom Jahre 1857 S. 455 ff. die Natur der Gleichungen dargelegt, deren Wurzeln singuläre Moduln von elliptischen Functionen oder elliptische Functionen selbst sind, deren Moduln singulär und deren Argumente in ratio-

nalem Verhältniss zu den Perioden stehen. Nach obigen Ausführungen können dieselben kurz als Abelsche Gleichungen bezeichnet werden, deren Coëficienten keine andern Irrationalitäten als Quadratwurzeln ganzer Zahlen enthalten, und es ist zu vermuthen, dass die Gesammtheit solcher Gleichungen durch jene, die aus der Theorie der elliptischen Functionen hervorgehen, erschöpft wird.

Die erwähnte Eigenschaft der Gleichungen, deren Wurzeln singuläre Moduln der elliptischen Functionen sind, habe ich im Jahre 1857 mittels folgender einfachen Betrachtungen, später aber noch auf verschiedene andre Weisen abgeleitet.

Es sei D eine negative ganze Zahl, $D = b^2 - 4ac$ und $F(x) = 0$ die Theilungsgleichung der elliptischen Functionen mit einem zu $\sqrt{D}$ gehörigen singulären Modul, welche die Theilung der ganzen Perioden in a Theile ergiebt. Da nun diese elliptischen Functionen eine Multiplication mit $(b + \sqrt{D})$ zulassen, so kann aus der Gleichung $F(x) = 0$ in bekannter Weise eine andere Gleichung desselben Grades $\Phi(x) = 0$ hergeleitet werden, deren Wurzeln aus den elliptischen Functionen, welche die Wurzeln von $F(x) = 0$ bilden, durch Multiplication der Argumente mit $(b + \sqrt{D})$ hervorgehen. Diese Gleichung $\Phi(x) = 0$ enthält aber $(a - 1)$ mal die Wurzel Null und jede andere genau $a$mal, so dass

$$\Phi(x) = x^{a-1}(c_1 + c_2 x + \cdots + c_a x^{a-1})^a$$

wird. Bei geeigneter Wahl der elliptischen Functionen ist hier der Coëfficient c_1 selbst ein zweiter zu $\sqrt{D}$ gehöriger singulärer Modul, welcher demnach rational durch den ersten Modul dargestellt erscheint, und zwar so, dass die für die Abelschen Gleichungen charakteristische Vertauschbarkeit der Functionen stattfindet.

Es ist schliesslich noch auf den die Abelschen Gleichungen behandelnden Abschnitt in Hrn. C. Jordan's Traité des substitutions S. 286 bis 292 zu verweisen, in welchem die Eigenschaften derselben aus denen der bezüglichen Substitutionsgruppen hergeleitet sind; doch findet sich der Inhalt des in No. IX ansgesprochenen Satzes, welcher den eigentlichen Zweck der vorstehenden Notiz bildet, dort nicht ausdrücklich hervorgehoben.

Berichtigung.

S. 469 Z. 2 von oben statt: Namen des Mem
lies: Namen der Meere.

Berl. Ak. Wissensch. 187[illegible] p. 682

Probatrachus vicetinus. 2. Hemitrichas schisticola

Namen-Register.

(Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind im Monatsbericht nicht aufgeführt.)

Auwers, *Über die Resultate der Arbeiten der deutsch-russischen Expedition nach Aegypten zur Beobachtung des Venus-Durchgangs vom 8. Dec. 1874, 22.

————, *Über Resultate aus den Durchgangsbeobachtungen von Bradley's Quadranten, 455.

Baudi di Vesme, Conte Carlo, in Turin, Correspondent der phil.-histor. Klasse der Akademie, gestorben 4. März 1877.

Bauer, Über das Krystallsystem und die Hauptbrechungs-Coëfficienten des Kaliglimmers, 684 — 712.

G. Berthold, Friedrich der Grosse und das Secretions-Gleichniss, 765—767.

v. Bethmann-Hollweg, M. August, Ehrenmitglied der Akademie, gestorben am 14. Juli 1877.

Beyrich, Über jurassische Ammoniten von Mombassa, 96 — 103.

————, Über einen heteromorphen Ammoniten von Mosambique, 765.

Boll, Zur Physiologie des Sehens und der Farbenempfindung, 2 — 7.

————, Zusätze zu der Mittheilung vom 11. Januar, 72 — 74.

Borchardt, *Über die Darstellung der Kummer'schen Fläche 4. Ordnung mit 16 Knotenpunkten durch die Göbel'sche biquadratische Relation zwischen 4 ϑ-Funktionen mit 2 Variabeln, 372.

Braun, Alexander Carl Heinrich, in Berlin, ordentliches Mitglied der phys.-math. Klasse, gestorben am 29. März 1877.

Brockhaus, Hermann, in Leipzig, Correspondent der phil.-hist. Klasse der Akademie, gestorben 5. Januar 1877.

Bruns, *Über ein römisch-syrisches Rechtsbuch aus dem 5. Jahrhundert n. Chr., 1.

Buff, Zur Blitzleitung, 820 — 824.

Buschmann, *Über die Ordinal-Zahlen der mexicanischen Sprache, dritter Theil, 425.

———, Über die süd-indischen Sprachen: 1. Theil, 683.

Curtius, *Über neu gewonnene Resultate der athenischen Topographie und insbesondere über das Pythion, 299.

———, Über Boden und Klima von Athen, 425 — 439.

———, Zwei griechische Inschriften, 474 — 476.

Deffner, Die Infinitive in den pontischen Dialekten und die zusammengesetzten Zeiten im Neugriechischen, 191 — 230.

Dillmann, Antrittsrede, 439 — 444.

Dove, *Über die intensive Wärme am 5. Juni 1877, 338.

Droysen, Beiträge zu der Frage über die innere Gestaltung des Reiches Alexanders des Grossen, 23 — 45.

du Bois-Reymond, *Mittheilung über die Rückkehr des Hrn. Dr. Sachs aus Venezuela, 452.

———, *Vermuthungen über eine denkbare Function der Spinalganglien, 733.

Duncker, *Über die eigenhändigen Memoiren Hardenberg's, 239.

Ewald, *Über die neueren Fortschritte in der systematischen Behandlung der Kreidebildungen, 238.

———, Über die Kreideformation in Mittel- und Unter-Italien, 826.

Exner, In welcher Weise tritt die negative Schwankung durch das Spinalganglion? 729 — 733.

Gross, Über electrolytische Ströme durch feste Salze, 500 — 504.

Grube, Anneliden-Ausbeute S. M. S. Gazelle, 509 — 554.

Hagen, Vergleichung der von 1846 bis 1875 an der Ostsee beobachteten Wasserstände, 559 — 561.

Harms, *Über die Formen der Ethik, 231.

Helmholtz, *Über Herleitung der Bewegungsgleichungen für elektrisirte Körper in dielektrisch polarisirbaren Flüssigkeiten, 179.

———, Über galvanische Ströme, verursacht durch Concentrations-Unterschiede: Folgerungen aus der mechanischen Wärmetheorie, 713 — 726.

Hercher, *Zur Textkritik der Verwandlungen des Antoninus Liberalis, 13.

Hofmann, Zur Kenntniss der Xylidine, 47 — 56.

Hofmann, Oxydation aromatischer Acetamine mittelst Kaliumpermanganat, 56 — 61.

————, Zur Kenntniss des Chrysoïdins, 62 — 68.

————, Versuche über die Einwirkung des Chlor-, Brom- und Jodmethyls auf Anilin, 374 — 389.

————, Über die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf die Isonitrile, 389 — 394.

————, Über das Polysulfhydrat des Strychnins, 394 — 403.

————, Über Tetraphenylmelamin, 403 — 406.

Hofmeister, Wilhelm, in Leipzig, Correspondent der phys.-math. Klasse der Akademie, gestorben am 12. Januar 1877.

Kiepert, *Über die geographische Lage des Schlachtfeldes am Granikus, 505.

Kirchhoff, G., Zur Theorie des Condensators, 144 — 162.

————, Zur Theorie der Bewegung der Elektricität in unterseeischen oder unterirdischen Telegraphendrähten, 498 — 611.

Kronecker, L., *Über Abelsche Gleichungen, 182.

————, Über Abelsche Gleichungen (Auszug), 845 — 851.

————, H. & W. Stirling, Über die Genesis des Tetanus, 759—753.

Kuhn, *Über die Zwerge als Geister der Verstorbenen, 183.

Langerhans, Über *Acicularia Virchowii*, eine neue Annelidenform, 727 — 729.

Lepsius, *Über die ägyptischen Ellen-Maſsstäbe mit Vergleichung der Persischen, Assyrischen und alt-babylonischen Ellensysteme, 1.

————, *Über die Babylonisch-Assyrischen Längenmafse nach der Tafel von Senkereh, 19.

————, Weitere Erörterungen über das babylonisch-assyrische Längenmafssystem, 747 — 758.

Le Verrier, correspondirendes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse der Akademie, starb am 23. Sept. 1877 in Paris.

Lohse, Über Schmidt's neuen Stern im Schwan, 826 — 843.

Martens, v., Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874 — 1876 auf S. M. Schiff Gazelle gesammelten Land- und Süsswasser-Mollusken, 261 — 291.

Mommsen, *Über den der Akademie übergebenen neusten Band der Monumenta Germaniae historica, 739.

————, *Über die Familie des Germanicus, 741.

Moser, Galvanische Ströme zwischen verschieden concentrirten Lösungen desselben Körpers und deren Spannungsreihen, 674 — 676.

Olshausen, Beiträge zur Erklärung und Berichtigung der Pahlavi-Glossare, 765.

Oppert, Die Maasse von Senkereh und Khorsabad, 741 — 746.

Peters, Über *Rhinoceros inermis* Lesson, 68 — 71.

———, Über eine neue Gattung von Flederthieren, *Amorphochilus*, aus Peru und über eine neue *Crocidura* aus Liberia, 184 — 188.

———, Herpetologische Notizen, 407 — 423.

———, Über die von Hrn. Prof. Dr. K. Möbius 1874 auf den Maskarenen und Seychellen, sowie über die von Hrn. Dr. Sachs im vorigen Jahr in Venezuela gesammelten Amphibien, 455 — 460.

———, Über die von Hrn. Dr. C. Sachs in Venezuela gesammelten Fische, 469 — 473.

———, Über die Ohrenrobben, *Otariae*, als Nachtrag zu seiner im vorigen Jahre über diese Thiere gelesenen Abhandlung, 505 — 507.

———, Neue merkwürdige Art von fliegenden Fischen, *Exocoetus cirriger* aus China und einen neuen Muraeniden, *Ophichthys bitaeniatus*, aus Mombas, 555 — 556.

———, Übersicht der Amphibien aus Chinchoxo (Westafrika), welche von der Afrikanischen Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übergeben sind, 611 — 621.

———, Über zwei fossile Wirbelthiere, *Probatrachus vicetinus* und *Hemitrachus schisticola*, aus den Tertiärbildungen von Ponte bei Laverdà im Vicentinischen, 678 — 682.

———, Corrigendum, 682.

———, Übersicht über die während der sibirischen Expedition von 1876 von Hrn. Dr. O. Finsch gesammelten Säugethiere, Amphibien und Fische, 734 — 738.

Poggendorff, Johann Christian, in Berlin, ordentliches Mitglied der phys.-math. Klasse, gestorben am 24. Januar 1877.

Pott, Aug. Friedr., in Halle, zum auswärtigen Mitgliede der philos.-histor. Klasse der Akademie gewählt am 17. Aug. 1877.

Rammelsberg, Über das Atomgewicht des Molybdäns und über die phosphormolybdänsauren Salze, 573 — 594.

———, Über die Zusammensetzung des Aeschynits und Samarskits, 656 — 673.

vom Rath, Über eine neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung, den Bunsenin Krenner's, 292 — 296.

Reichenow, Übersicht der Fische aus Chinchoxo und anderen Gegenden Westafrikas, welche die Afrikanische Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übersandt hat, 621 — 624.

Reichert, *Über das vordere Ende der Chorda dorsalis bei frühzeitigen Haifisch-Embryonen (*Acanthias vulgaris*), 164.

Riefs, Über den Blitzschlag auf das Schulhaus in Elmshorn am 20. April

1876. (Kritische Bemerkungen zu dem Gutachten der Akademie am 14. Dec. 1876.), 8 — 10.

Riefs, Zur Blitzleitung, 820.

Roth, *Studien am Monte Somma, 13.

————, *Über die Gänge des Monte Somma, 74.

Schott, Über den stabreim bei Finnen und Tataren, 232 — 238.

————, Über japanische Poesie und Metrik, 557.

Schrader, Über die Aussprache der Zischlaute im Assyrischen, 79 — 95.

————, Über die Namen der Meere in den assyrischen Inschriften, 469.

Schroeter, Über eine den Brennpunkts-Eigenschaften der Kegelschnitte analoge Eigenschaft gewisser Oberflächen zweiter Ordnung, 594 — 596.

Siemens, Über die Abhängigkeit der elektrischen Leistungsfähigkeit des Selens von Wärme und Licht, 299 — 337.

————, Blitzleitung, 824. 825.

Strehlke, Messungen der Töne kreisförmiger Klangscheiben, 259 — 261.

Studer, Übersicht der Steinkorallen aus der Familie der *Madreporaria aporosa*, *Eupsammina* und *Turbinarina*, welche auf der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden, 625 — 655.

v. Sybel, Über die Österreichische Staatsconferenz vom Jahre 1836, 179.

————, *Über Graf Lehrbach, 373.

Torstrik, Adolf, in Bremen, Correspondent der phil.-hist. Klasse der Akademie, gestorben im November 1877.

Vahlen, Über das Prooemium des Lucretius, 479 — 499.

Virchow, Über die letzten, von Hrn. J. M. Hildebrandt eingegangenen Mittheilungen, 182.

————, Der Hospitaliter-Orden vom heiligen Geist, zumal in Deutschland, 339 — 371.

———— & Langerhans, Zur Anatomie der Appendicularien, 561 — 566.

————, Über die am 13. August erfolgte Rückkehr des Hrn. J. M. Hildebrandt nach Mombassa, 566.

————, Zur Craniologie Illyriens, 769 — 819.

Vogel, H. C., Spectral-Photometrische Untersuchungen insbesondere zur Bestimmung der Absorption der die Sonne umgebenden Gashülle, 104 — 142.

————, Über das Spectrum des neuen Sterns im Schwan, 241 — 259.

Waitz, *Über kleinere Chroniken des XIII. Jahrhunderts, 22.

————, *Über das Heerwesen des Deutschen Reichs im X. bis XII. Jahrhundert, 452.

————, *Über die verschiedenen Texte des Liber pontificalis, 677.

Weber, *Über die *Sinhâsanadvâtrinçikâ*, 559.

Websky, Über Hornquecksilber von el Doctor in Mexico, 461 — 467.

Weierstrafs, *Zur Theorie der eindeutigen analytischen Funktionen (2. Abtheilung), 820.

Zeller, *Über die Benützung der aristotelischen Metaphysik bei den älteren Peripatetikern, 77.

———, *Über die Benützung der aristotelischen Metaphysik in den Schriften der älteren Peripatetiker, 184.

Sach-Register.

Abelsche Gleichungen, 182. 845 — 851.

Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit des Selens von Wärme und Licht, 299 — 337.

Ablabes Homeyeri n. sp., 620. 621.

Acicularia Virchowii, eine neue Anelidenform, 727 — 729.

Aeschynit und Samarskit, Zusammensetzung desselben, 656 — 673.

Agama congica, 612.

———— infralineata, 612.

———— picticauda, 612.

Ammoniten, jurassische, von Mombassa, 96 — 103.

————, über einen heteromorphen von Mossambique, 765.

Amphibien, neue oder weniger bekannte, 415 — 422.

————, von Professor Möbius 1874 auf den Maskarenen, von Dr. Sachs 1876 in Venezuela gesammelt, 455 — 460.

———— aus Chinchoxo (Westafrika), 611 — 621.

Anatomie der Appendicularien, 561 — 566.

Anneliden-Ausbeute S. M. S. Gazelle, 509 — 554.

Antoninus Liberalis, 13.

Appendicularien, Anatomie der, 551 — 566.

Aristoteles, Akademische Ausgabe der Schriften desselben, Sammlung und Herausgabe der sämmtlichen griechischen Scholien und Commentare desselben, 178.

Atomgewicht des Molybdäns und über die phosphormolybdänsauren Salze, 573 — 594.

Atractaspis congica, 616.
——— Hildebrandtii, 616.
——— natalensis, 616.
Aussprache der Zischlaute im Assyrischen, 79 — 95.
Batrachia, 459. 618 — 621.
Batrachus congicus n. sp., 622.
Beiträge zu der Frage über die innere Gestaltung des Reiches Alexanders des Grossen, 23 — 45.
Bemerkungen über neue oder weniger bekannte Amphibien, 415 — 422.
Benutzung der aristotelischen Metaphysik bei den älteren Peripatetikern, 77.
Benützung der aristotelischen Metaphysik in den Schriften der älteren Peripatetiker, 184.
Bewegungsgleichungen, Herleitung derselben für elektrisirte Körper in dielektrisch-polarisirbaren Flüssigkeiten, 179.
Blitzleitung, 820 — 825.
Blitzschlag auf das Schulhaus in Elmshorn am 20. April 1876, 8 — 10.
Bopp-Stiftung, 451 — 452.
Bradley's Quadranten, 455.
Brennpunkts-Eigenschaften der Kegelschnitte, eine denselben analoge Eigenschaft gewisser Oberflächen zweiter Ordnung, 594 — 596.
Caecilia dorsalis n. sp., 459.
Chætostomus nigrolineatus n. sp., 471.
Chemie, 47 — 56. 56 — 61. 62 — 68. 374 — 389. 389 — 394. 394 — 403. 403 — 406.
Chorda dorsalis, vorderes Ende derselben bei frühzeitigen Haifisch-Embryonen (Acanthia vulgaris), 164.
Chroniken, kleinere, des XIII. Jahrhunderts, 22.
Chrysoïdin, zur Kenntniss desselben, 62 — 68.
Condensator, zur Theorie desselben, 144 — 162.
Corpus inscriptionum Atticarum, 176. 177.
——— Latinarum, 176.
Corrigendum, 682.
Craniologie Illyriens, 769 — 819.
Crocidura, neue, aus Liberia, 187 — 188.
Doras albomaculatus n. sp., 470.
Dromicus (Alsophis) maculivittis n. sp., 458.
Druckfehler-Berichtigung, 852.
Eidechsen, die von Spix in Brasilien gesammelten, 407 — 414.
Einwirkung des Chlor-, Brom- und Jodmethyls auf Anilin, 374 — 389.
Ellen-Mafsstäbe, die ägyptischen, mit Vergleichung der Persischen, 1.

Elmshorn, Blitzschlag zu, 8 — 10.
Ethik, die Formen derselben, 231.
Euprepes resplendens n. sp., 416.
Exocoetus cirriger n. sp., 555. 556.
Festreden, 14, 164 — 175. 425 — 444.
Fische, neue merkwürdige Art von fliegenden, Exocoetus cirriger, aus China und einen neuen Muraeniden, Ophichthys bitaeniatus, aus Mombas, 555 — 556.
————, die von Dr. Sachs in Venezuela gesammelten, 469 — 473.
————, aus Chinhoxe (Westafrika), 621— 624.
Flederthiere, eine neue Gattung derselben, Amorphochilus, aus Peru und über eine neue Crocidura aus Liberia, 184 — 188.
Fortschritte in der systematischen Behandlung der Kreidebildungen, 238.
Friedrich der Grosse, Herausgabe der politischen Schriftstücke desselben, 178.
———— und das Secretions-Gleichniss, 765 —767.
Gänge des Monte Somma, 74.
Genesis des Tetanus, 759 —763.
Geologie, 13. 74. 96 — 103. 238. 461 — 467. 765. 826.
Germanicus, die Familie desselben, 741.
Gestaltung, innere, des Reiches Alexanders des Grossen, 23 — 45.
Gleichungen, Abelsche, 182. 845 — 851.
Granikus, die geographische Lage des Schlachtfeldes an demselben, 505.
Hapalogenys atlanticus Rchw. n. sp., 621. 622.
Hardenberg, eigenhändige Memoiren desselben, 239.
Heerwesen des Deutschen Reichs im X. bis XII. Jahrhundert, 452.
Herleitung der Bewegungsgleichungen für elektrisirte Körper in dielektrisch polarisirbaren Flüssigkeiten, 179.
Herpetosaura occidentalis n. sp., 416.
Hildebrandt, die letzten von demselben eingegangenen Mittheilungen, 182.
———, dessen am 13. August erfolgte Rückkehr nach Mombassa, 566.
Hornqueeksilber von el Doctor in Mexico, 461 — 467.
Hospitaliter-Orden vom heiligen Geist, zumal in Deutschland, 339—371.
Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen, Bericht über dieselbe, 14 — 18.
Hyla thesaurensis n. sp., 421.
Hyperolius adspersus n. sp., 619. 620.
——— teptosomus n. sp., 619.
Illyrien, Craniologie, 769.
Infinitive in den pontischen Dialekten und die zusammengesetzten Zeiten im Neugriechischen, 191 — 230.

Inschriften, zwei griechische, 474 — 476.

Institut, Kaiserl. Archäologisches, in Rom und Athen, Bericht über dasselbe, 177. 178.

Kaliglimmer, Krystallsystem und Hauptbrechungscoëfficienten desselben, 684 — 712.

Klangscheiben, kreisförmige, Messungen der Töne, 259 — 261.

Kreidebildungen, neuere Fortschritte in der systemat. Behandlung derselben, 238.

Kreideformation in Mittel- und Unteritalien, 826.

Krystallsystem und die Hauptbrechungs-Coëfficienten des Kaliglimmers, 684 — 712.

Kummer'sche Fläche 4. Ordnung, Darstellung derselben mit 16 Knotenpunkten durch die Göbel'sche biquadratische Relation zwischen 4 S-Funktionen mit 2 Variabeln, 372.

Längenmafse, die Babylonisch-Assyrischen, nach der Tafel von Senkereh, 19.

Längenmafssystem, Babylonisch-Assyrisches, weitere Erörterungen darüber, 747 — 758.

Lehrbach, Graf, 373.

Liber pontificalis, die verschiedenen Texte desselben, 677.

Maafse von Senkereh und Khorsabad, 741 — 746.

Mathematik, 182. 372. 820. 845 — 851.

Meere, über die Namen derselben in den Assyrischen Inschriften, 469.

Memoiren Hardenberg's, eigenhändige, 239.

Messungen der Töne kreisförmiger Klangscheiben, 259 — 261.

Meteorologie, 338.

Microdiscopus, 421. = Phrynoglossus, 682.

Möbius, Prof. Dr. K., über die von demselben auf den Maskarenen und Seychellen, sowie über die von Hrn. Dr. Sachs im J. 1876 in Venezuela gesammelten Amphibien, 455 — 460.

Mollusken, Land- und Süsswasser-, Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874 — 1876 auf S. M. Schiff Gazelle gesammelten, 261 — 291.

Molybdän, Atomgewicht desselben, 573 — 594.

Mombassa, jurassische Ammoniten von, 96 — 103.

Monte Somma, Gänge desselben, 74.

— — ——, Studien an demselben, 13.

Monumenta Germaniae historica, Bericht d. Central-Direction, 446 — 449. 739.

Mossambique, über einen heteromorphen Ammoniten von, 765.

Neusterophis atratus n. sp., 614.

Notizen, herpetologische, 407 — 423.

Ohrenrobben, Otaria, Nachtrag über dieselben, 505 — 507.
Ophichthys bitaeniatus n. sp., 556.
Ordinal-Zahlen der mexicanischen Sprache, dritter Theil, 425.
Ostsee, Wasserstände von 1846 bis 1875, 559 — 561.
Oxydation aromatischer Acetamine mittelst Kaliumpermanganat, 56 — 61.
Pahlavi-Glossare, Beiträge zur Erklärung und Berichtigung derselben, 765.
Personalstand der akademischen Veränderungen, 14.
Phyllopegus (Hemidactylus) goyazensis n. sp., 415.
Physik, 2—7. 72—74. 104—142. 179. 241—259. 299—337. 500—504. 598—611. 713—726. 820 — 825.
Physiologie des Sehens und der Farbenempfindung, 2 — 7.
Platurus laticaudatus, 417.
Pleurodema Sachsi n. sp., 460.
Poesie und Metrik, japanische, 557.
Polysulfhydrat des Strychnins, 394 — 403.
Preisfragen, 449 — 451.
Prooemium des Lucretius, 479 — 499
Rechtsbuch, ein römisch-syrisches aus dem 5. Jahrh. n. Chr., 1.
Resultate der Arbeiten der deutsch-russischen Expedition nach Aegypten zur Beobachtung des Venus-Durchgangs vom 8. Dec. 1874, 22.
———— aus den Durchgangs-Beobachtungen von Bradleys's Quadranten, 455.
————, neu gewonnene, der athenischen Topographie und insbesondere über das Pythion, 299.
Rhinoceros inermis Lesson, 68 — 71.
Sachs, Dr., Mittheilung über die Rückkehr desselben aus Venezuela, 452.
————, über die von demselben in Venezuela gesammelten Fische, 469—473.
Schlachtfeld am Granikus, geographische Lage, 505.
Schwankung, negative, in welcher Weise tritt sie durch das Spinalganglion? 729 — 733.
Schwefelwasserstoff, Einwirkung desselben auf die Isonitrile, 389—394.
Scincodipus congicus Ptrs. n. sp., 614.
Sehen, Physiologie desselben, 2 — 7.
Selen, Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit desselben von Wärme und Licht, 299 — 337.
Serrasalmo irritans n. sp., 472.
Siṁhâsanadvâtriṁçikâ, 559.
Sitzung, öffentliche, 14 — 18. 164 — 178. 425 — 452.
Spectrum des neuen Sterns im Schwan, 241 — 259.

Spinalganglion, über eine denkbare Funktion derselben, 733.

————, in welcher Weise tritt die negative Schwankung durch dasselbe? 729 — 733.

Spix, die von demselben in Brasilien gesammelten Eidechsen des K. Naturalien-Kabinets zu München, 407 — 414.

Sprachen, über die südindischen: den 1. Theil, 683.

Staatsconferenz. die Österreichische vom Jahre 1836, 179.

Stabreim bei Finnen und Tartaren, 232 — 238.

Steinkorallen, Übersicht derselben aus der Familie der Madreporaria aporosa, Eupsammina und Turbinarina, welche auf der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden, 625 — 655.

Sternachus Sachsi n. sp., 473.

Stern, neuer, im Schwan, 826 — 843.

Ströme, electrolytische, durch feste Salze, 500 - 504.

————, galvanische, zwischen verschieden concentrirten Lösungen desselben Körpers und deren Spannungsreihen, 674 — 676.

————, galvanische, verursacht durch Concentrations-Unterschiede; Folgerungen aus der mechanischen Wärmetheorie, 713 — 726.

Tellurgold-Verbindung, eine neue krystallisirte, der Bunsenin Kremer's, 292 — 296.

Tetanus, Genesis desselben, 759 — 768.

Tetraphenylmelamin, 403 — 406.

Theorie der Bewegung der Elektricität in unterseeischen oder unterirdischen Telegraphendrähten, 498 — 611.

———— der eindeutigen analytischen Funktionen (2. Abth), 820.

Töne kreisförmiger Klangscheiben, 259 — 261.

Topographie, athenische, neu gewonnene Resultate, 299.

Typhlops acutieaudus n. sp., 416.

———— (Onychocephalus) angustieeps n. sp., 417.

Übersicht der Amphibien aus Chinhoxo (Westafrika), welche von der Afrikanischen Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übergeben sind, 611 — 621.

———— der Fische aus Chinhoxo und anderen Gegenden Westafrikas, welche die Afrikanische Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übersandt hat, 621 — 624.

———— über die während der sibirischen Expedition von 1876 von Hrn. Dr. O. Finsch gesammelten Säugethiere, Amphibien u. Fische, 734 — 738.

Untersuchungen, Spectral-Photometrische, 104 — 142.

Venus-Durchgang vom 8. Decemb. 1874, Resultate der Beobachtungen der deutsch-russischen Expedition nach Ägypten, 22.

Vergleichung der von 1846 bis 1875 an der Ostsee beobachteten Wasserstände, 559 — 561.

Wärme, die intensive am 5. Juni 1877, 338.

Wasserstände an der Ostsee von 1846 bis 1875, 559 — 561.

Welsungensage, die alte, 240.

Wirbelthiere, zwei fossile, Probatrachus vicetinus und Hemitrichas schisticola, aus den Tertiärbildungen von Ponte bei Laverdà im Vicentinischen, 678 — 682.

Xylidine, zur Kenntniss derselben, 47— 56.

Zischlaute im Assyrischen, Aussprache, 79 — 95.

Zoologie, 68—71. 164. 184—188. 261—291. 407—423. 452. 455—460. 469—473. 505—507. 509—554. 555—556. 561—566. 611—621. 621—624. 678—682. 734—738.

Zusätze zu der Mittheilung vom 11. Januar, 72 — 74.

Zusammensetzung des Aeschynits und Samarkits, 656—673.

Zwerge als Geister der Verstorbenen, 183.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Seite

*Bruns, Über ein römisch-syrisches Rechtsbuch aus dem 5. Jahrh. n. Chr. 1

*Lepsius, Über die ägyptischen Ellen-Mafsstäbe mit Vergleichung der Persischen, Assyrischen und alt-babylonischen Ellensysteme 1

Boll, Zur Physiologie des Sehens und der Farbenempfindung 2 — 7

Riess, Über den Blitzschlag auf das Schulhaus in Elmshorn am 20. April 1876 (kritische Bemerkungen zu dem Gutachten der Akademie vom 14. Dec. 1876) . . . . . 8—10

*Hercher, Zur Textkritik der Verwandlungen des Antoninus Liberalis 13

*Roth, Studien am Monte Somma 13

Öffentliche Sitzung . . . . . 14—18

Eingegangene Bücher 11. 13

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Seite

*Lepsius. Über die Babylonisch-Assyrischen Längenmafse nach der Tafel von Senkeerh 19

*Waitz, Über kleinere Chroniken des XIII. Jahrhunderts 22

*Auwers, Über die Resultate der Arbeiten der deutsch-russischen Expedition nach Aegypten zur Beobachtung des Venus-Durchgangs vom 8. Dec. 1874 22

Droysen. Beiträge zu der Frage über die innere Gestaltung des Reiches Alexanders des Grossen. . . 23 — 45

Hofmann, Zur Kenntniss der Xylidine . . . . . 47 — 56

—, Oxydation aromatischer Acetamine mittelst Kaliumpermanganat . . . . . 56 — 61

—, Zur Kenntniss des Chrysoïdins . . . . . 62 — 68

Peters, Über *Rhinoceros inermis* Lesson . . . . . 68 — 71

Boll, Zusätze zu der Mittheilung vom 11. Januar . . 72 — 74

*Roth, Über die Gänge des Monte Somma 74

Eingegangene Bücher. . . . . 19—22. 46. 74—75

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Zeller, Über die Benutzung der aristotelischen Metaphysik bei den älteren Peripatetikern	77
Schrader, Über die Aussprache der Zischlaute im Assyrischen	79—95
Beyrich, Über jurassische Ammoniten von Mombassa .	96—103
Vogel, H. C., Spectral-Photometrische Untersuchungen insbesondere zur Bestimmung der Absorption der die Sonne umgebenden Gashülle	104—142
Kirchhoff, G., Zur Theorie des Condensators . . .	144—162
*Reichert, Über das vordere Ende der Chorda dorsalis bei frühzeitigen Haifisch-Embryonen (Acanthias vulgaris)	164
Öffentliche Sitzung	164—178
Eingegangene Bücher . . . . . 77. 78.	143. 163

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
v. Sybel. Über die Österreichische Staatsconferenz vom Jahre 1836	179
*Helmholtz, Über Herleitung der Bewegungsgleichungen für elektrisirte Körper in dielektrisch polarisirbaren Flüssigkeiten	179
*Kronecker, Über Abel'sche Gleichungen	182
Virchow, Über die letzten, von Hrn. J. M. Hildebrandt eingegangenen Mittheilungen	182
*Kuhn, Über die Zwerge als Geister der Verstorbenen.	183
*Zeller, Über die Benützung der aristotelischen Metaphysik in den Schriften der älteren Peripatetiker.	184
Peters, Über eine neue Gattung von Flederthieren, *Amorphochilus*, aus Peru und über eine neue *Crocidura* aus Liberia	184—188
Deffner. Die Infinitive in den pontischen Dialekten und die zusammengesetzten Zeiten im Neugriechischen	191—230
Eingegangene Bücher	180—182. 183. 184. 188. 189

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende Akademische Abhandlungen aus dem Jahrgang 1876 erschienen:

Bernays, Die unter Philon's Werken stehende Schrift über die Unzerstörbarkeit des Weltalls nach ihrer ursprünglichen Anordnung wiederhergestellt und ins Deutsche übertragen. 1876. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Zur Geschichte des Athenischen Staatsschatzes im fünften Jahrhundert. 1876. Preis: 2 M. 20 Pf.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Harms. Über die Formen der Ethik	231
Schott. Über den stabreim bei Finnen und Tataren .	232—238
*Ewald, Über die neueren Fortschritte in der systematischen Behandlung der Kreidebildungen	238
*Duncker, Über die eigenhändigen Memoiren Hardenbergs	239
*Müllenhoff, Über die alte Welsungensage	240
Vogel, Über das Spectrum des neuen Sterns im Schwan	241—259
Strehlke, Messungen der Töne kreisförmiger Klangscheiben	259—261
von Martens, Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874 — 1876 auf S. M. Schiff Gazelle gesammelten Land- und Süsswasser-Mollusken	261—291
vom Rath, Über eine neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung, den Bunsenin Krenner's	292—296
Eingegangene Bücher . . . 231, 232, 239, 240, 297, 298	

In Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung sind folgende Akademische Abhandlungen aus dem Jahrgang 1876 erschienen:

Bernays, Die unter Philon's Werken stehende Schrift über die Unzerstörbarkeit des Weltalls nach ihrer ursprünglichen Anordnung wiederhergestellt und ins Deutsche übertragen. 1876. Preis: 4 M.

A. Kirchhoff, Zur Geschichte des Athenischen Staatsschatzes im fünften Jahrhundert. 1876. Preis: 2 M. 20 Pf.

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
*Curtius, Über neu gewonnene Resultate der athenischen Topographie und insbesondere über das Pythion	299
Siemens, Über die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit des Selens von Wärme und Licht .	299—337
*Dove, Über die intensive Wärme am 5. Juni 1877 .	338
Virchow, Der Hospitaliter-Orden vom heiligen Geist, zumal in Deutschland	339—371
*Borchardt, Über die Darstellung der Kummer'schen Fläche 4. Ordnung mit 16 Knotenpunkten durch die Göbel'sche biquadratische Relation zwischen 4 ϑ-Funktionen mit 2 Variabeln	372
*v. Sybel, Über Graf Lehrbach	373
Hofmann, Versuche über die Einwirkung des Chlor-, Brom- und Jodmethyls auf Anilin	374—389
—, Über die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf die Isonitrile	389—394
—, Über das Polysulfhydrat des Strychnins	394—403
—, Über Tetraphenylmelamin	403—406
Peters. Herpetologische Notizen	407—423
Eingegangene Bücher	338, 372. 373, 423

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

	Seite
Vahlen, Über das Prooemium des Lucretius	479—499
Gross, Über electrolytische Ströme durch feste Salze .	500—504
*Kiepert, Über die geographische Lage des Schlachtfeldes am Granikus	505
Peters, Über die Ohrenrobben. *Otariae*, als Nachtrag zu seiner im vorigen Jahre über diese Thiere gelesenen Abhandlung	505—507
Grube, Anneliden-Ausbeute S. M. S. Gazelle . . .	509—554
Peters, Neue merkwürdige Art von fliegenden Fischen. *Exocoetus cirriger*, aus China und einen neuen Muraeniden, *Ophichthys bitaeniatus*, aus Mombas . . .	555—556
Schott, Über japanische Poesie und Metrik	557
Eingegangene Bücher . . . . . 504. 508.	557. 558

Inhalt.

Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Seite

*Weber. Über die Siṁhâsanadvâtriṁçikâ 559

Hagen, Vergleichung der von 1846 bis 1875 an der Ostsee beobachteten Wasserstände . . . . . 559—561

Virchow & Langerhans, Zur Anatomie der Appendicularien . . . . . 561—566

—, Über die am 13. August erfolgte Rückkehr des Hrn. J. M. Hildebrandt nach Mombassa . . . 566

Rammelsberg, Über das Atomgewicht des Molybdäns und über die phosphormolybdänsauren Salze . . . 573—594

Schroeter, Über eine den Brennpunkts-Eigenschaften der Kegelschnitte analoge Eigenschaft gewisser Oberflächen zweiter Ordnung . . . . . 594—596

Kirchhoff, G., Zur Theorie der Bewegung der Elektricität in unterseeischen oder unterirdischen Telegraphendrähten . . . . . 498—611

Peters, Übersicht der Amphibien aus Chinchoxo (Westafrika), welche von der Africanischen Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übergeben sind . 611—621

—, Übersicht der Fische aus Chinchoxo und anderen Gegenden Westafrikas, welche die Afrikanische Gesellschaft dem Berliner zoologischen Museum übersandt hat . . . . . 621—623

Eingegangene Bücher . . . . . 567—572. 596

Inhalt.

*Die mit einem * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Seite

STUDER. Übersicht der Steinkorallen aus der Familie der *Madreporaria aporosa*, *Eupsammina* und *Turbinarina*, welche auf der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden . . . . . 625—

RAMMELSBERG. Über die Zusammensetzung des Aeschynits und Samarskits . . . . . 656—

MOSER, Galvanische Ströme zwischen verschieden concentrirten Lösungen desselben Körpers und deren Spannungsreihen . . . . . 674—

*WAITZ. Über die verschiedenen Texte des Liber pontificalis . . . . . .

PETERS, Über zwei fossile Wirbelthiere, *Probactrachus vicetinus* und *Hemitrichas schisticola*, aus den Tertiärbildungen von Ponte bei Laverdà im Vicentinischen 678—

—, Corrigendum . . . . . .

*BUSCHMANN, Über die süd-indischen Sprachen: den I. Theil . . . . . .

BAUER, Über das Krystallsystem und die Hauptbrechungs-Coëfficienten des Kaliglimmers . . . . . 684—7

HELMHOLTZ. Über galvanische Ströme, verursacht durch Concentrations-Unterschiede; Folgerungen aus der mechanischen Wärmetheorie . . . . . 713—7

LANGERHANS, Über *Acicularia Virchowii*, eine neue Annelidenform . . . . . 727—7

EXNER, In welcher Weise tritt die negative Schwankung durch das Spinalganglion? . . . . . 729—7

*DU BOIS-REYMOND, Vermuthungen über eine denkbare Function der Spinalganglien 7

PETERS, Übersicht über die während der sibirischen Expedition von 1876 von Hrn. Dr. O. Finsch gesammelten Säugethiere, Amphibien und Fische . . . 734—7

*MOMMSEN. Über den der Akademie übergebenen neuesten Band der Monumenta Germaniae historica . . 7

Eingegangene Bücher 655. 677. 683. 712. 13. 7

LBFe '05

4278

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01299 0289